الحصول على صورة جيده لمنطقة كبيره فى السماء من لقطة واحده فقط .

تسمى المجموعه المتكامله من الخرائط النجوميه **بالأطلس النجومى (أطلس السماء)** . ويعتبر أطلس مونت بالومار أكبر أطلس نجومى موجود حتى الآن . وقد جرى أخذ صور هذا الأطلس بأكبر كاميرا ـ شميت ، هى الموجوده فى مرصد مونت بالدمار ، ويتكون هذا الأطلس من ٩٣٥ صوره تغطى السماء بين ميل ٩٠° ، ـ ٣٠° بدون فواصل . وقد تم تصوير كل لقطه من هذه مره فى الضوء الأزرق ومره فى الضوء الأحمر . تبلغ حدود اللمعان لهذا الأطلس القدر ٢١ (فى النطاق الطيفى الأزرق) . وهناك أطلس فوتوغرافى للهواه قام بعمله «فيرنبورج» ويغطى كل السماء ويصل إلى القدر الثالث عشر . كما قام «مدور وسماحه» بعمل أطلس نجومى للهواه لخط عرض القاهره يشمل النجوم حتى القدر السادس .

ويتم للأغراض الخاصة رسم أجزاء من السماء على خرائط نجوميه . وبذلك فإننا نستخدم للبحث والتعرف على الكويكبات **خرائط** بروجيه ، وتحتوى هذه على الشريط من السماء الموجود حول البروج . وللتصرف السريع على الإتجاه فى السماء فإنه يناسب الهاوى **خرائط نجوميه ممكنة الاداره** . فمن خلال إزاحة قطع بيضاوى ، تمثل حافته أفق مكان المشاهده ، على خريطه نجوميه مماثله فإنه يمكن لكل نقطه زمنيه وضع هذا القطع على الجزء المرئى من السماء . ويحدث ضبط نقطة المشاهده بمساعدة مقاييس على حافة الخريطة الدوارة . ويوجد فى آخر الكتاب خرائط نجوميه مرسومه لكل السماء وكذلك خريطه نجوميه دواره . قارن أيضا رسوم وصور الكوكبات والبروج النجوميه الهامه تحت أسمائها .

وقد كانت القياسات السماويه التى قام بها «باير» (أوجوس بورج فى عام ١٦٠٣) والتى رمز فيها للنجوم بحروف إغريقيه (أسماء النجوم) وكذلك خرائط فلاميستيد النجوميه ذات أهميه خاصه .

خرائط نجوميه

المؤلف	الاسم	حدود اللمعان بالقدر	الحقبه
سماحه ومدور	الأطلس الفلكى	٦ر٠	١٩٥٠
كول ـ فلس مان	أطلس السماء	٦ر٠	١٩٥٠
شورج ـ حوتز ـ شيفرز	أطلس السماء	٦ر٣	١٩٥٠
بيكفار	أطلس سوثيلى سكالاناتا بليو	٧ر٨	١٩٥٠
ميخائيلوف	أطلس النجوم	٨ر٠	١٩٠٠
باير ـ جراف	أطلس النجوم	٩ر٣	١٨٥٥
أرجليندر	مصنف بونر	٩ر٥	١٨٥٥
شونيفيلد	مصنف بونر (الجزء الجنوبى)	١٠ر٠	١٨٥٥
فيرنبرج	الأطلس النجومى الفوتوغرافى	١٣ر٠	
ـ	خريطه السماء المصورة	١٣ر٠ـ١٣ر٥	
ـ	أطلس مونت بالومار	٢٠ر٠ـ٢١ر٠	

والخمسة خرائط الأولى مناسبه للهواه وكذلك الأطلس الفوتوغرافى لفيرنبرج .

خرائط مونت بالومار السماويه

Mount-Palomar sky atlas

هى أطلس سماوى يحتوى على صور فوتوغرافيه لكل السماء الشماليه والسماء الجنوبيه حتى ميل ـ٣٠°، مأخوذه بالمنظار شميت الكبير فى مرصد مونت بالومار (← خرائط النجوم)

الخريطة البروجيه

ecliptic chart, ecliptic map
carte éclptique *(sf)*
eklyptical Karte *(sf)*

إحدى ← خرائط النجوم، الخاصه.

خريطة السماء

star maps
carte célese *(sf)*
Himmelskarte *(sf)*

هى ← الخرائط النجوميه.

الخريف

autumn
automne *(sm)*
Herbst *(sm)*

أحد ← فصول السنه.

خسوف القمر

eclipse of the moon
éclipse de la lune *(sf)*
Mondfinsterniss *(sf)*

← الكسوف والخسوف.

الخُصلة

coma
chevelure *(sf)*
Koma *(sf)*

إحدى الأجزاء فى ← المذنب.

خطأ التشييد

mounting error
erreur de monture *(sf)*
Aufstellungsfehler *(sm)*

← آلة القياس الزاوية.

خطأ الصوره

defect of the image
erreur de figure *(sf)*
Abbildungsfehler *(sm)*

← منظار.

خط الإستواء أو خط الاعتدال

line of sight
ligne de visée *(sf)*
Sichtlinie *(sf)*, **Vissionslinie** *(sf*

(١) خط الإستواء السماوى وهو الخط الذى يقسم الكره السماويه. ويسمى المستوى المار به والعمودى على محور الدوران السماوى بمستوى الاستواء، ويتخذ أساسا لنوع من الإحداثيات الفلكيه.

(٢) خط الاستواء الأرضى وهو خط تقسيم الكره الأرضيه والمستوى المار به والعمودى على محور دوران الأرض هو مستوى خط الاستواء. ويتساوى بعداه عن كل من القطب الشمالى والجنوبى للأرض. والإستواء الأرضى هو مسقط للإستواء السماوى على سطح الأرض بالنسبة مركزها.

(٣) خط الإستواء المجرى وهو خط تقسيم الكره السماويه الذى يمر بمستوى تماثل المجره أو سكة التبانه. ويمثل هذا المستوى أساسا لاحدى الإحداثيات الفلكيه.

خط البصر

equator
équateur *(sm)*
Aequator *(sm)*

الإتجاه من المشاهد إلى الجرم السماوى.

خط ٢١ ـ سم

21 cm hydrogen line
21 cm raie de l'hydrogène *(sf)*
Einundzwanzig cm linie *(sf)*

خط طيفى تُشعُّه أو تمتصه ذرات الهيدروجين من ← مادة ما بين النجوم فى النطاق الراديوى، وله طول موجى ٢١ سم.

خط هاياشى

Hayashi line
linie de Hayashi *(sf)*
Hayashi-Linie *(sf)*

هو عباره عن حد خطى فى ← شكل هرتز سبرنج ـ رسل يفصل بين منطقة النجوم ذات التوازن

الميكانيكى عن المنطقه التى توجد فيها النجوم الأوليه غير المستقره (← الحشود النجميه ، ← تطور النجوم) . وقد سمي هذا الخط تبعا لإسم مكتشفه هاياشى الفلكى اليابانى .

خطوط بالمر

Balmer lines
raies de Balmer *(pf)*
Balmer Lines

هى خطوط الإمتصاص والإنبعاث فى طيف الهيدروجين المسماه بمجموعة بالمر (← الطيف) . وأطول خطوط بالمر هو الخط (H_α) وطول موجته ٦٥٦٣ أنجشتروم . وتتعدد خطوط بالمر عند حدود تلك المجموعة أى عند حوالى ٣٦٥٠ أنجشتروم ، أى عند طيف بالمر المستمر . وعند هذه الحدود يوجد فى طيف النجوم ما يعرف بإسم **قفزة بالمر** ، وهى عبارة عن تغيير فجائى فى شدة الطيف ينشأ عن الإمتصاص ويختلف مقداره من نوع طيفى إلى آخر . وقد كان السويسرى بالمر (١٨٢٥ ـ ١٨٩٨) فى عام ١٨٨٥ هو أول من أعلن تبعية هذه القفزه إلى خطوط هذه المجموعة .

الخطوط الطيفيه

spectral lines
raies spectrales *(pf)*
Spetretral - Linien *(pf)*

الطيف .

خطوط طيف السدم

nebular lines
raies nébulaires *(pf)*
Nebellinien *(pf)*

هى خطوط إنبعاث شديده مصدرها أيونات الأكسجين (O^{+} ، O^{++}) والنيتروجين (N^{+}) فى طيف السدم الإنبعاثيه اللامعه ؛ ← غاز ما بين النجوم .

خطوط العرض والطول على الشمس

heliographic latitude and longitude
latitude et longitude héliographique *(sf)*
heliographische Breite und Länge *(sf)*

هى خطوط إحداثيات على الكره الشمسيه لتحديد المواقع فوق سطح الشمس ؛ ← الشمس .

خطوط فراونهوفر

Fraunhofer lines
raies de Frauenhofer *(pf)*
Fraunhofer - Linien *(pf)*

هى خطوط الإمتصاص فى طيف ← الشمس .

خطوط الكالسيوم الثابته

fixed calcium lines
lignes fixes du calcium *(pf)*
ruhende Kalzium - Linien *(pf)*

هى خطوط إمتصاص فى أطياف النجوم ناشئة من ← غاز ما بين النجوم .

خطوط الكورونا

corona lines
raies de la cournonne *(pf)*
Koronallinien *(pf)*

هى خطوط إنبعاث فى طيف ← الكورونا الشمسيه .

خطوط ليمان

Lyman lines
raies de Lyman *(pf)*
Lymanlinien *(pf)*

هى الخطوط الطيفيه الممتصه بواسطة مستوى الخمود فى ذرات الهيدروجين أو المنبعثه منه فى حالة الإنتقال من هذا المستوى أو إليه على التوالى (← الطيف) ؛ وتنتمى هذه الخطوط إلى مجموعة ليمان ، التى إكتشفها فى عام ١٩٠٦ تيودور ليمان الفيزيائى الأمريكى .

الخطوط الممنوعه أو المحرمه

forbidden lines
raies interdite *(pf)*
verbotene Linien *(pf)*

هى خطوط طيفيه لاتحدث فى الحاله العاديه أى فى الظروف المعمليه ، وذلك لأنها تنشأ من الإنتقالات المحرمه للإليكترونات إلى مستويات طاقة أخرى ؛ أما فى الظروف المتطرفه ، على سبيل المثال فى غاز ما بين النجوم ، فيمكن أن تحدث هذه الانتقالات بكثره ولذلك تظهر هنا أيضا خطوط محرمه قويه فى شدتها (← تركيب الذره) .

خطوط الهيدروكسيل OH

OH - lines
lignes d'OH *(pf)*
OH - Linien *(pf)*

هى خطوط طيفيه تنبعث أو تمتص بواسطة جزيئات OH (الهيدروكسيل) الغير نجميه فى النطاق الراديوى ؛ ←الإشعاع الراديوى ، ←غاز ما بين النجوم .

الخنادق القمريه

rills
rainures *(pf)*
Rillen *(pf)*

←الشقوق القمريه .

الخوارزمى

Al Khwarismi

هو محمد بن موسى الخوارزمى . أصله من خوارزم . عاش فى عصر المأمون وتوفى حوالى عام ٨٥٠ . برع فى الرياضيات والفلك ، فكان أول من أطلق لفظة الجبر على العلم المعروف بهذا الإسم . وألف فى الجبر بصورة علمية منتظمة . وكان كتابه الجبر والمقابلة منهلا لعلماء الغرب على السواء ، فإعتمدوا عليه فى بحوثهم وأخذوا عنه كثيرا من النظريات . أعد جدولا فلكيا سماه «السند هند» إستعان به العرب بعد ذلك فى جداولهم الفلكية . ولما للخوارزمى من أفضال على تقدم اللعلوم فقد تم إطلاق إسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

د

دائرة الأفق

horison
horizon *(sm)*
Gesichtskreis *(sm)*

←الأفق .

دائرة الإنقلاب (مدار الإنقلاب)

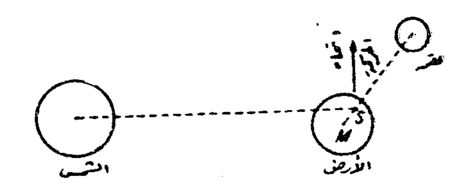
tropic
tropique *(sm)*
Wendekreis *(sm)*

هى دائره محدده توازى خط الاستواء . وهناك **مدار السرطان** ويطلق على (أ) دائرة الميل على الكره السماويه التى تتواجد فيها الشمس وقت الإنقلاب الصيفى ، عند حوالى ٢١ يونيو ، وأعلى ميل لها فى الشمال ٢٧َ ٢٣ْ (كانت قديما فى برج السرطان وحاليا فى كوكبة التوأمين) . وتنقلب الشمس فى مدارها الظاهرى عند هذه الدائره مقتربة ثانية من خط الإستواء ، (ب) الدائرة الموازية على سطح الأرض والتى تتعامد فوقها الشمس فى وقت الإنقلاب الصيفى (العرض الجغرافى ٢٧َ ٢٣ْ شمالا) . وهناك أيضا **مدار الجدى** ويطلق على (أ) دائرة الميل على الكره السماويه ، والتى تتواجد فيها الشمس وقت الإنقلاب الشتوى عند حوالى ٢١ ديسمبر بأكبر ميل جنوبى ٢٧َ ٢٣ْ (كانت قديما فى برج الجدى وحاليا فى برج الاسد) . وفى هذه الدائره تنقلب الشمس ثانية مقتربة من خط الإستواء ، (ب) الدائره الموازيه على الأرض ، والتى تتعامد عليها الشمس فى وقت الإنقلاب الشتوى (العرض الجغرافى ٢٧َ ٢٣ْ جنوبا) .

دائرة البروج

zodiac
zodicque *(sm)*
Eklyptic *(sf)*, **Tierkreis** *(sm)*

هى الدائره الكبرى التى يقع فيها مستوى مدار الأرض حول الشمس ويقطع الكره السماوية التى كانت تعتقد لا نهائيه فى الكبر . ومستوى مدار الأرض (**المستوى البروجى**) يعرَّف لذلك بأنه المستوى الذى يشمل الخط الواصل بين مركز الشمس ومركز ثقل نظام الأرض والقمر وإتجاه دوران مركز ثقل هذا النظام حول الشمس . ولا ينطبق مركز ثقل نظام الأرض والقمر مع مركز الأرض ، بل يقع مركز الثقل حوالى ٤٧٠٠ كم بعيدا عن مركز الأرض



لتوضيح تعريف مستوى دائرة البروج . وتدل S على مركز ثقل مجموعة القمر والأرض M .

(حوالى ١٧٠٠ كم تحت سطح الأرض) وعلى الخط الواصل بين كل من مركزى الأرض والقمر . وتعتبر الإحداثيات البروجيه فى الأرصاد الفلكيه منسوبه لمركز الأرض ، التى تتأرجح بدوره طولها حوالى شهر وذلك بمقدار بسيط حول مستوى البروج ، بسبب دوران كل من الأرض والقمر حول مركز ثقلها المشترك . وتبعا لموقع الأرض فى وقت الرصد جنوب أو شمال مستوى البروج فإن لمسقط مركز الشمس على الكره السماويه كما يُرى من مركز الأرض قيمة عرض بروجى بسيطه موجبه أو سالبه على التوالى . وعرض الشمس البروجى لا يتعدى ٨ر٠" بأى حال من الأحوال . لهذا السبب فإن مدار الشمس السنوى الظاهرى على الكره السماويه ينطبق جيدا مع دائرة البروج .

تتواجد الشمس فى حوالى الحادى والعشرين من مارس والثالث والعشرين من سبتمبر فى نقطة تقاطع دائرة البروج مع خط الإستواء السماوى . وهذان هما وقتى تساوى الليل والنهار (الإعتدالين) : وتسميان بنقطتى الربيع والخريف على التوالى . وفى حوالى الحادى والعشرين من يونيو تصل الشمس إلى أقرب نقطة إلى الشمال على دائرة البروج ، وفى حوالى الحادى والعشرين من ديسمبر إلى أقرب النقط إلى الجنوب . وهذان هما وقتى بداية الصيف والشتاء وتسميان بنقطتى الانقلاب (نقطتى إنقلاب الشمس) على التوالى . وكل من نقط الربيع والخريف والصيف والشتاء يبعد عن الأخر بمقدار ٩٠ .

تقطع دائرة البروج مستوى الاستواء السماوى بزاويه تسمى ميل دائره البروج وتقدر بحوالى ٢٧ ٢٣ وهى متغيره نتيجة تبادر الإعتدالين والترنح اللذان يُحدثان تغييرا فى وضعى كل من دائره البروج ومستوى الإستواء بالنسبه للنجوم الثوابت (←تبادر الإعتدالين) .

تسمى النقطتان اللتان تصنعان زاوية مقدرها ٩٠ مع كل نقطه على دائره البروج بقطبى دائرة البروج . ويقع القطب الشمالى للبروج فى نصف الكره الواقع شمال مستواها الإستوائى ، وما يقابله فى نصف الكره السماوى الجنوبى هو القطب الجنوبى للبروج

يطلق على حزام بعرض بضع درجات على جانبى دائرة البروج منذ القدم دائرة الحيوانات . ويرجع إسم البروج إلى إمتداء هذا الحزام على البروج المعروفه كما يرجع معناها بالأفرنجيه إكلبتك إلى كلمة يونانية إكلبس ومعناها إختفاء ويرمز بها إلى الكسوف والخسوف أى إختفاء أى من الشمس أو القمر ، الأمر الذى يحدث عندما يكون القمر قريبا مباشره لاحدى نقط تقاطع مسقط مداره على الكره السماويه مع دائرة البروج .

تحتوى دائره الحيوانات على **البروج الاثنى عشر** الحمل ، الثور ، التوأمان ، السرطان ، الأسد ، العذراء ، الميزان ، العقرب ، القوس ، الجدى ، الدلو ، الحوت . وكوكبه الحويه التى توجد فى منطقة البروج لا تنتمى إلى دائره الحيوانات . والبرج (فى ←التنجيم) عباره عن منطقة حوالى ٣٠ من حزام دائرة الحيوانات ، ينتظم فيها البروج السابقة . وللبروج المختلفه← رموز خاصه .

دائره الزوال

meridian circle
cercle méridian *(sm)*
Meridiankreis *(sm)*

←آلة القياس الزاويه .

دائرة الساعه

hour circle
cercle horaire *(sm)*
Stundenkreis *(sm)*

هى كل دائره كبرى على الكره السماويه تقطع

خط الإستواء السماوى فى زاويه قائمه (الشكل ، ←الإحداثيات) .

دائره الطول

meridian
méridien *(sm)*
Längenkreis *(sm)*

(١) فى الفلك هى كل دائره كبرى على الكره السماويه متعامده على أى من خطى الإستواء المجرى أو السماوى . (٢) فى الجغرافيا أحد خطى زوال متقابلين على سطح الأرض (←خط الزوال) .

الدائره العموديه

vertical circle
cercle vertical *(sm)*
Vertikalkreis *(sm)*

(١) هى دائرة كبرى عموديه على الأفق وتمر خلال سمت مكان الرصد (الشكل ، ←الإحداثيات) وتمر **الدائره العموديه الأولى** خلال نقطتى الشرق والغرب . (٢) هى←آلة القياس الزاويه .

درابر

Draper

هو عالم فيزيائى من أمريكا الشماليه ولد بتاريخ ٧ مارس ١٨٣٧ فى مدينة فرجينيا وتوفى بتاريخ ٢٠ نوفمبر ١٨٨٢ فى نيويورك . وقد عنى « درابر » برصد وتصوير الأجرام السماويه وأطيافها فى مرصده الخاص . وأهدت أرملة داربر كمية كبيره من المال إلى مرصد هارفارد تم بواسطتها تمويل مصنف هنرى درابر .

دالة قوة الإشعاع

luminosity function
fonction de luminosité *(sf)*
Leuchtkraftfunktion *(sf)*

هى توزيع الشيوع النسبى للنجوم بالنسبه لقوة الإشعاع التى تتخذ من اللمعان المطلق مقياسا لها ، ويمكن الحصول على توزيع قوة الإشعاع بتعيين إختلاف المنظر لكل النجوم فى حيز معين من سكة التبانه . ومن إختلاف المنظر واللمعان الظاهرى يتم حساب اللمعان المطلق للنجوم . وبإحصاء النجوم ذات اللمعان الحقيقى الواحد نحصل على توزيع قوة الاشعاع . يقتصر تحديد توزيع قوة الإشعاع بهذه الطريقه على النجوم القريبه من الشمس والتى يمكن لها تعيين إختلاف المنظر بالدقة المطلوبه . ولو عرفنا المسافه إلى حشد نجومى فإنه يمكن على الأقل بالنسبه للنجوم اللامعه فى هذا الحشد تحديد توزيع قوة الإشعاع ، لأن اللمعان المطلق ينتج من الظاهرى المقاس .

ينتج توزيع مختلف لقوة الإشعاع فى مناطق مختلفه من سكة التبانه ؛ فبالقرب من مستوى المجره يزداد شيوع النجوم ذات النوع الطيفى المتقدم واللمعان المطلق العالى عما عليه الحال عند الأبعاد الكبيره . وبتطبيق قوة الاشعاع فى الإحصاء النجومى يمكن تدارك هذا الفارق ولكن بصعوبة بالغه . ولابد لنا فى غالب الأحيان من إفتراض أن توزيع قوة الإشعاع فى كل سكة التبانه مماثل للمنطقه المجاوره للشمس .

عدد النجوم مختلفة النوع الطيفى فى كل ١٠٠٠ بارسك مكعب

النوع الطيفى	نجوم التتابع الرئيس	العمالقة	الأقزام البيضاء
O	٠ر٠٠٠٠٣		
B	٠ر١		١
A	٠ر٥		٢
F	٣	٠ر٠٥	١
G	٦	٠ر٢	٠ر٦
K	١٠	٠ر٥	
M	٥٠	٠ر٠٣	

لا يكفى توزيع قوة الإشعاع لإستخراج توزيع النجوم إلى عمالقه أو نجوم التتابع الرئيسى . لأن قوة الإشعاع لا تعتمد على مساحة السطح المشع فقط ولكن أيضا على درجة الحراره الفعاله للنجم . فنجوم التتابع الرئيسى التى لها درجات حراره فعليه عاليه يمكن أن تكون لها نفس قوة الإشعاع مثل العمالقه منخفضه درجة الحراره الفعاله . ويعطى الجدول الشيوع الحقيقى للعمالقه ونجوم التتابع الرئيسى ذات الأنواع الطيفيه المختلفه وذلك فى المنطقه القريبه من الشمس .

دالة مدة الدوره وقوة الاشعاع

period-luminosity nunction
fonction de periode et luminosité *(sf)*
Period-Leuchtkraftfunktion *(sf)*

هى علاقة بين دورة التغيير الضوئى وبين اللمعان المطلق ← لنجوم دلتا قيفاوى .

دايموس

Deimos

أحد ← تابعى الريخ .

الداين

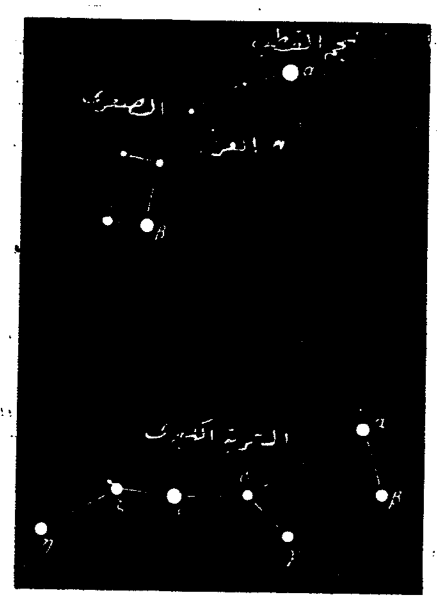
dyn
dyne *(sf)*
Dyn *(sn)*

وحدة القوة ١ داين = ١٠^-٥ نيوتن = ١ جم .سم .ث^-٢ .

الدب

bear
ourse *(sf)*
Bär *(sm)*

كوكبتان فى نصف الكره الشمالى (١) **الدب الأكبر** وهو أكبر كوكبه فى نصف الكره السماويه الشمالى ويبقى النجم (α) أو الدبه منه دائما فوق الأفق فى خطوط عرض شمال البلاد العربيه . وتمثل نجومه السبعه (α ، β ، γ ، δ ، ε ، ζ ، η) **العربه الكبرى** (المغرفه) بشكلها المميز السهل معرفته فى السماء . (وفى المفهوم العام فإن



نجوم العربه فى كوكبتى الدب الأكبر والدب الأصغر .

إسم النجم		اللمعان (بالقدر)	النوع الطيفى	نوع قوة الاشعاع	المسافة (بارسك)
الدب الأصغر	α = نجم القطبية	٢ر١	F8	Ib	٢٠٠
	β = القحاب	٢ر٠	K4	III	٣٣
الدب الأكبر	α = الدبه	١ر٨	G9	III	٣٠
	β = الميراق	٢ر٤	A1	V	٣٣
	γ = فخذ الدب	٢ر٤	A0	V	٣٣
	δ = المغرز	٣ر٤	A2	V	٣٣
	ε = الآليه				
	الجون ، الجور	١ر٨	A0p		٢٥
	ζ = ميزار	٢ر١	A2	V	٢٦
	η = بنت نعش	١ر٩	B3	V	٧٠

العربه الكبرى هى نفسها الدب الأكبر) . تعرف النجوم الممتده من صندوق العربه أحيانا بذيل الدب الأكبر . والنجم ζ فى العربة الكبرى يسمى ميزار أو مئزر . وعلى بعد ١٢َ بالكاد يوجد بجواره نجم ألكور أو السهى الذى يقل لمعانه عن ميزار بحوالى قدرين . ويستطيع ذوى العيون الحادة رؤية الكور بالعين المجرده ، ومن هنا يسمى هذا النجم «مختبر العين» . ويرى ميزار فى المنظار كنجم بصرى مزدوج يبعد عضواه بحوالى ١٤ً عن بعضهما . يتواجد الدب الأكبر فى الربيع فى أعلى وضع له فى السماء وفى الصيف مائلا ناحية الغرب من نجم القطبيه وفى الشتاء مائلا إلى الشرق منها أما فى الخريف فيرى فى الغالب منه نجم الدبه وتختفى باقى النجوم تحت الأفق . كل ذلك منسوب إلى منتصف الليل ومن خلال موقع الدب الأكبر فى السماء يمكن تعيين الوقت النجمى ؛ فبين النجمين α ، δ تمر دائرة الساعة ١٢ . فإذا ما قابلت هذه الدائره نقطه الشمال على الأفق فإن نقطه الإعتدال الربيعى تكون فى العبور العلوى أى أن الزمن النجمى يكون صفر .

(٢) **الدب الأصغر** وهو كوكبه معروفه يقع فيها القطب الشمالى للسماء . وتوجد هذه الكوكبه فى خط عرض البلاد العربيه دائما فوق الأفق . وتمثل ألمع النجوم فى الكوكبه شكلا يعرف **بالعربه السماويه الصغرى** . وأقصى نجم عن صندوق العربه هو نجم القطبيه .

الدب الأصغر

Ursa Minor, UMi *(L)*
little bear
petite ourse *(sf)*
kleiner Bär *(sm)*

← الدب .

الدب الأكبر

Ursa Major, UMa *(L)*
great bear
grande ourse *(sf)*
grösser Bär *(sm)*

← الدب .

الدبران

Aldebran *(A)*

ألمع نجم α فى برج الثور وهو من القدر الظاهرى البصرى ٠ر٨ والنوع الطيفى K 5 ونوع القوة الشعاعيه III . أى أن النجم من العمالقه الحمر . يبلغ قطر النجم ٣٦ مره مثل قطر الشمس ولمعانه أكثر مئات المرات من لمعانها . وعلى العكس من ذلك فإن درجة حرارته الفعاله تبلغ فى المتوسط ٣٦٠٠° ولهذا يبدو محمرا . يبعد الدبران عنا بمسافة ٢١ بارسك أى ٦٨ سنه ضوئيه . وهو عبارة عن نجم مزدوج ومرافقه أقل منه لمعانا ويبعد عنه بمقدار ٣١ً .

الدبيات

ursids
ursids *(pf)*
Ursiden *(pm)*

← تيار شهب .

الدبه

Dubhe (A)

النجم α فى كوكبة ← الدب الأكبر.

دراكونى

draconic
draconique
drakonistisch

منسوب إلى عقدتى مدار القمر ، وهناك أيضا ← الشهر الدراكونى .

الدراكونيات

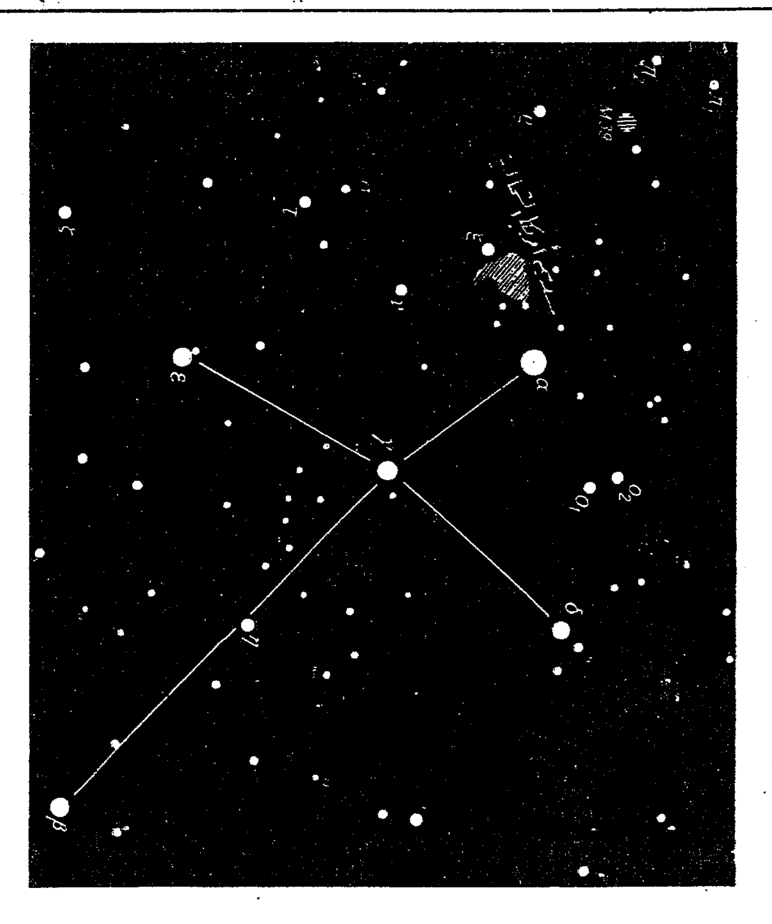
draconid shower
draconids *(pm)*
Draconiden *(pm)*

تيار شهب ، ← التنينيات .

الدجاجه

Cygnus, Cyg *(L)*
northern cross
cygne *(sm)*
Schwan *(sm)*

إحدى الكوكبات الشهيره فى نصف الكره الشمالى وترى فى ليالى الصيف والخريف . ويمكن تصور ألمع النجوم فى الكوكبه متصله بصليب مربوط بخيط طويل . ومن هنا فإن الدجاجه تسمى أحيانا بالصليب



كوكبة الدجاجه ، والنجم هو الذنب ولمعانه من القدر ١٫٢٣ ، ونوعه الطيفى A2 ونوع قوته الإشعاعيه Ia .

الشمالى . وألمع نجم α يسمى ← الذنب ، ينتمى إلى المثلث الصيفى . والنجم β الذى يطلق عليه ← منقار الدجاجه هو أشهر النجوم المزدوجه الكثيره فى كوكبه الدجاجه . يمر الطريق اللبنى خلال الكوكبه ويتشعب ويظهر على شكل سحابات نجميه لامعه . وتوجد فى الكوكبه تجمعات نجوميه كثيره مثل M39 وكذلك سحابات قاتمة وكثير من السدم المجريه المضيئه أشهرها ← سديم أمريكا الشماليه ، الذى يمكن رؤيته بواسطة مرقب ضعيف فى ظروف الرصد الملائمه .

وتوجد كذلك سلسله من ← المنابع الراديويه ومنها النبع **الدجاجه -A** أحد المنابع الشهيره فى كل السماء ، على بعد حوالى ٤° غرب النجم γ الدجاجه .

درجه الحرارة

temperature
témperature *(sf)*
Temperature *(sf)*

هى مقياس للمحتوى الحرارى لجسم ما . ولا يجب الخلط بين كل من الحراره ودرجة الحراره . فالحراره تمثل إحدى مظاهر الطاقه .

ولقياس درجة الحراره يمكن إستخدام كل خواص اكماده المعتمده على درجة الحرارة فعلى سبيل المثال يمكن قياس درجة الحرارة من شدة الإشعاع المنبعث من الجسم ، على أن يقاس (١) الإشعاع المنبعث من وحدة المساحه فى وحدة الزمن ، وكذلك (٢) شدة الإشعاع بالاعتماد على طول الموجه أو (٣) درجة الحراره من الشده النسبيه للخطوط الطيفيه ، التى يمكن أن تكون موجوده فى الإشعاع المنبعث من

الجسم . وهناك إمكانية أخرى تتمثل فى (٤) إستنتاج طاقة حركة الجسيمات فى داخل الجسم المراد قياس درجة حرارته . وتعتمد شدة الإشعاع الكلى ؛ المنبعث من جسم ما ، على درجة الحراره ، بحيث تزداد الشده مع زيادة درجة الحراره . وإذا ما دققنا النظر فى إعتماد شدة الإشعاع على طول الموجه لوجدنا أنهما مرتبطان معا ، بحيث أنه مع زيادة درجة الحراره يشتد بدرجة أكبر الإشعاع قصير الموجه . وليس من السهل معرفة مدى إعتماد شدة الخطوط الطيفيه على درجة الحراره ، لانها تعتمد من بين عوامل أخرى على درجة تأين الماده المراد تعيين درجة حرارتها . وتتناسب طاقة الحركة المتوسطه لجسم ما مع درجة الحراره .

يتم قياس درجة الحراره بمقاييس مختلفه . وفى الحياة اليوميه يغلب إستعمال مقياس ـ سلسيوس ، الذى تعطى فيه درجة الحراره °م (بالدرجة سيلسيوس) . وفى هذا النظام يناظر ذوبان الجليد درجة صفر°م وغليان الماء ١٠٠°م . وقد إتضح أن أى جسم لا يمكن أن تقل درجة حرارته عن ـ ٢٧٣٫١٥°م (الصفر المطلق) . لذلك يبدو من المعقول فى كثير من المسائل إستخدام مقياس آخر لدرجة الحراره يبدأ من الصفر المطلق . ودرجة الحراره المحصاه بهذه الطريقه تسمى درجة الحراره المطلقه ك (أو درجة كلفن) . يتم الحصول على درجة الحراره المطلقه بإضافة ٢٧٣٫١٥ إلى درجة الحراره المئويه ، فمثلا صفر°م = ٢٧٣٫١٥° ك .

فى الحالات التى يوجد فيها الجسم فى حالة تعادل حرارى ديناميكى تؤدى الطرق المختلفة لقياس درجة الحراره إلى نفس القيمة العددية من درجة الحراره . وعلى العكس من ذلك يمكن أن تنتج من الطرق المختلفة درجات حراره مختلفة تماما للأجسام التى لا توجد فى حالة تعادل ديناميكى حرارى وفى هذه الحاله يفقد إصطلاح درجة الحراره معناه . وكثير من الأجسام الفلكيه ، التى تقاس درجة حرارتها بواسطة الأرصاد ، مثل الغلاف الجوى للنجوم ، أو مادة ما بين النجوم ، لا توجد فى حالة تعادل ديناميكى حرارى . لذلك نتوقع أن تختلف درجات الحراره عن بعضها ويصعب المقارنه فيما بينها .

تُنسب درجة الحرارة دائماً إلى جسم مثالى أسود . يتحقق التعادل الديناميكى الحرارى تماماً بالنسبة له . وفى مثل هذا الجسم يعطى قانون « ستيفان ـ بولتزمان » شدة الاشعاع الكلى ، كما يعطى قانون بلانك الاشعاعى (← قوانين الاشعاع اعتماد شدة الاشعاع على طول الموجة . ولتحديد درجة حرارة جسم ما فاننا نقارن ، على سبيل المثال ، شدة اشعاعه أو توزيع شدة اشعاعه الطيفية مباشرة ـ أو غير مباشرة عن طريق تقديرات منابع اشعاعية أخرى ـ مع جسم أسود .

درجات حرارة النجوم : إن إحدى الواجبات الهامة للفيزياء الفلكية هى تعيين درجات حرارة النجوم . وخلال الأرصاد يمكن فقط تعيين درجة حرارة الطبقات التى يصلنا منها الاشعاع . تسمى مثل هذه المناطق ← بالغلاف الجوى النجمى . وعلى ذلك فإننا نعنى بحديثنا عن درجة الحرارة الناتجة من الأرصاد لنجم ما دائماً درجة حرارة غلافه الجوى . أما درجة حرارة النجوم ، أى المناطق التى لا تصلها الأرصاد المباشرة ، فيمكن استنتاجها حسابياً فقط (← تركيب النجوم) .

وفى أثناء تعيين درجة حراره الغلاف الجوى النجمى لا يمكن إجراء مقارنة مباشره بين إشعاع النجم وإشعاع جسم أسود ، لأن ضوء النجم عليه أن يمر فى طريقه إلى جهاز الرصد بالغلاف الجوى الأرضى . وفى هذا الغلاف يتم امتصاص الاشعاع المختلف فى طول الموجه بدرجات متباينه ، الأمر الذى يؤدى إلى تغيير توزيع شدة الإشعاع (← الطيف) وهذا الإمتصاص الإنتخابى يخضع ، بالاضافة إلى ذلك ، لتأرجحات يوميه حسب فصول السنه وأخرى

غير منتظمه ، يمكن بصعوبه أخذها فى الإعتبار . وفى الطريق داخل جهاز الرصد يحدث أيضا إمتصاص إنتخابى . ولما كان إشعاع الجسم الأسود يتم رصده بنفس الجهاز أيضا ، فإنه يتغير بنفس الطريقه فى داخل الجهاز مثل إشعاع النجم . ومن الفرق بين توزيع شدة الإشعاع النظرى فى الجسم الأسود والتوزيع المقاس يمكن معرفة الإمتصاص الإنتخابى داخل الجهاز ، فنعمل على تداركه عند قياس توزيع الشده فى إشعاع النجم . ومما يقلل من قيمة مقارنة إشعاع النجم بإشعاع جسم أسود أن درجة حرارة الأخير لا يمكن أن تزيد عن ٢٥٠٠ درجة كلفن ، بينما درجة حرارة النجم أعلى من ذلك بكثير فلنجوم AO التى تستعمل غالبا فى المقارنه درجات حراره حوالى ١٠٠٠٠ كلفن . كل هذه الصعوبات ، التى تؤدى بسهولة إلى أخطاء منتظمة ، تمثل الأسباب التى حالت حتى الآن دون المقارنه مباشرة بين إشعاع النجوم وإشعاع الجسم الأسود إلا فى عدد قليل من النجوم . وإذا ما تم ذلك مره بالنسبه لبضع نجوم فإنه يمكن إعتبارها قياسيه ويتم بواسطتها مقارنه شدة طيف النجوم الأخرى .

وبشئ من التفصيل فإننا نفرق بين درجات الحراره الآتيه لنجم ما :

(١) درجة الحراره الفعاله T_e للنجم وهى عباره عن درجة الحراره التى عليها جسم أسود يشع نفس الكميه من الطاقه لكل وحده مساحة فى وحدة الزمن مثل النجم . وحسب قانون ستيفان ـ بولتزمان الإشعاعى فإن درجة الحراره الفعاله ترتبط مع قوة الإشعاع L ، والقطر D للنجم خلال العلاقه :

$$T_e^4 = \frac{L}{\sigma \pi D^2}$$

حيث σ = ثابت ستيفان ـ بولتزمان ، π = ٣٫١٤ ، النسبه التقريبيه ولتحديد درجه الحراره الفعاله يلزم تعيين إشعاع النجم أى قوة إشعاعه على طول الطيف . وهذا ممكن بالنسبه للنجوم التى يتم إستخراج أقطارها بواسطة طرق أخرى ؛ لأنه يمكن فقط لهذه النجوم تحديد ما ينبعث من إشعاع من وحدة المساحة فى وحدة الزمن . ولهذه النجوم القليله يمكن حقيقه قياس الجزء من الاشعاع ، الذى يمتصه الغلاف الجوى الأرضى . من هنا تتضح إستحالة قياس دقيق لأى حراره فعالة للنجوم من على سطح الأرض ، وإنما يمكن فقط الحصول على قيم تقريبيه تقل عن القيم الحقيقيه . وعلى سبيل المثال يقدر ما لا يصل إلينا من إشعاع الشمس فى النطاق فوق البنفسجى من الطيف بسبب الإمتصاص فى غلاف الأرض الجوى إلى حوالى ٣٫٤٪ وفى المنطقة تحت الحمراء ٢٫٠٪ .

(٢) درجة حرارة الإشعاع T_{st} لنجم ما هى درجة الحراره التى يكون عليها جسم أسود يشع فى وحدة الزمن ومن وحدة المساحه نفس الكميه من الطاقة فى نفس المنطقة الطيفيه مثل النجم . وفى حين أنه لا يمكننا من فوق سطح الأرض تعيين درجة الحراره الفعاله لنجم ما بسبب إمتصاص جو الأرض فى كل من المنطقتين فوق البنفسيجيه وتحت الحمراء ـ حسب تعريف درجه الحراره الفعاله لابد من أخذ هذه المناطق أيضا فى الإعتبار ـ فإننا نستطيع دائما تعيين درجة حرارة الإشعاع . ونحتاج فى ذلك فقط إلى إختيار مناطق طيفيه موجودة فى مجال نفاذية الغلاف الجوى الأرضى . وحسب النطاق الطيفى تحت الفحص فإننا نخص بالذكر على سبيل المثال درجة حرارة الإشعاع البصرى أو الفوتوغرافى أو تحت الأحمر . وتضم درجة الحراره البولومتريه كل النطاق الطيفى ، وهى بذلك تطابق درجة الحراره الفعاله .

(٣) درجة الحراره السوداء يبدو معقولا فى كثير من الأغراض إختيار نطاق طيفى ضيق جدا يتم استخدمه فى المقارنه بين شدة إشعاع النجم وشدة إشعاع الجسم الأسود ، أى تحديد شدة الإشعاع فى طول موجى معين . وتدل درجة الحراره السوداء لنجم ، عند هذا الطول الموجى على درجة الحراره التى يكون عليها جسم أسود يُشع فى وحدة الزمن ومن وحدة المساحة

عند هذا الطول الموجى نفس الكميه من الطاقة مثل النجم . ودرجه الحراره السوداء مناسبة بدرجة خاصه لوصف الإختلاف عن الإشعاع الأسود .

(٤) درجة حرارة اللون T_e بجانب شدة الإشعاع فى كل الطيف أو فى نطاق طيفى ، أو عند طول موجى ما ، فإنه يمكن أيضا إستخدام توزيع شدة الطيف أى شكل منحنى الطاقه لتعيين درجة الحراره . وتظهر بالنسبه للعين توزيعات متباينه من الطاقه للأجسام التى تشع فى الألوان المختلفه . لذلك فإن درجة الحراره الناتجه من توزيع شدة الضوء تعتبر أيضا إحدى درجات الحراره . وتدل درجة حراره اللون T_e لنجم ما فى نطاق طيفى معين على درجة الحراره التى يكون عليها الجسم الأسود عندما تصبح توزيع شدة الاضاءه فى إشعاعه فى النطاق الطيفى تحت الإعتبار مساوية لها فى إشعاع النجم . وعلى الرغم من أنه يستعمل فقط فى مقارنة شدة الإضاءه هذه طيف النجم المستمر ، فإننا نحصل بالنسبه لدرجات حرارة اللون على إختلافات كبيره فى مناطق الطيف المختلفه . ويأتى ذلك من عدم تساوى إختلاف إشعاع النجم مع يناظره من إشعاع الجسم الأسود فى كل الأطوال الموجيه .

(٥) درجه الحراره التفاضلية إذا ما صَغَّرنا النطاق الطيفى تحت الإختبار أكثر فإن درجة حرارة اللون تتحول إلى درجة حراره التدرج أو درجة الحراره التفاضلية . يقال إن درجة الحرارة التفاضلية لجسم ما T_G ، عندما تكون الزياده (التفاضل) فى منحنى طاقه هذا الجسم عند طول موجى معين مساوية لما عليه الجسم الأسود ذو درجة الحراره T_G عند نفس الطول الموجى .

(٦) درجة حرارة الاثارة ودرجة حرارة التأين : تمتص أيونات نفس العناصر ، ولكن مختلفة الإثاره خطوطا طيفيه مختلفه . وتعتمد النسبه بين شدتى خطين من هذه الخطوط على حالة الإثاره ، التى تتحكم فى توزيع الذرات على مستويات الاثاره المختلفه . وحالة الإثاره تتوقف بدورها على درجة الحراره فى الغلاف الجوى النجمى . لذلك فإنه من الممكن بواسطة خطى إمتصاص ناشئين من ذرات نفس العنصر ولكن من إثنين من مستويات الإثاره المختلفه ، إستنتاج درجة حرارة الغلاف الجوى النجمى . تسمى مثل درجة الحراره هذه بدرجة حرارة الإثاره . وعلى نفس المنوال يمكن تحديد درجة الحراره بفحص خطوط طيفيه ناشئة من ذرات نفس العنصر ولكن من درجات تأين مختلفه . وتقابلنا فى تحديد درجة حراره التأين هذه صعوبة منشؤها أن درجة التأين لا تعتمد على درجة الحراره فقط وإنما على الضغط السائد فى غلاف النجم أيضا .

(٧) درجة حرارة الحركه T_k ودرجة حرارة الاليكترونات : تكمن إمكانية أخرى لتحديد درجة الحراره فى دراسة حركة جسيمات الغاز . فإذا كان الغاز فى حالة تعادل حرارى ديناميكى مع ما حوله ، فإنه يسود توزيع ماكسويلى (نسبة إلى «ماكسويل») ، أى أن العدد النسبى للجسيمات ذات سرعه محدده يعتمد على درجة حراره الغاز ويحدده قانون توزيع معين . فبين القيمه المتوسطه لطاقه الحركه وطاقة الحركه $\frac{1}{2} mv^2$ للجسيمات ، حيث m وزن الجسيم ، v السرعه المتوسطه ، وبين درجة حرارة الحركة توجد العلاقه $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{3}{2} kT_k$ ، حيث ثابت بولتزمان . فإذا ما أمكن بطريقة ما تحديد طاقة الحركة المتوسطة للجسيمات فإنه يمكن بمعونة هذه العلاقه حساب درجة حراره حركة الغاز . وبذلك تنتج أيضا درجه حرارة الإليكترونات . يتم تطبيق هذه العلاقة أيضا ، عند عدم وجود تعادل حرارى ديناميكى ، مثلا فى مادة ما بين النجوم . وهناك أيضا درجة حرارة طاقة الحركة المتوسطة للجسيمات .

عند تحديد درجة حرارة النجوم تنتج من درجات

الحراره المختلفه قيما عدديه متباينه ، وذلك لأن الغلاف النجمى لا يوجد فى حالة تعادل حرارى ديناميكى . من هنا فإننا نستخدم لكل من الأغراض المختلفه ما يناسبه من تعريف لدرجة الحراره ، وهو أمر ليس من السهل تحديده . وإستخراج درجة الحراره على أساس قياسات شدة الضوء للأنواع المختلفه ، التى تكون فيها الطاقه المنبعثه منسوبه إلى وحدة المساحه ، ممكن عند معرفتنا بمساحة السطح المشع . وعلى العكس من ذلك يمكن تحديد توزيع شدة الإشعاع فى كل النجوم اللامعه . ومن الضرورى فقط فى ذلك أن يكون الطيف المستمر غير مزدحم جدا بالخطوط الطيفيه ، بحيث يمكن مقارنته بالإشعاع الأسود ، المستمر دائما أى الخالى من الخطوط الطيفية .

وأسهل درجة حراره ممكن قياسها لنجم ما هى درجة حرارة اللون ودرجة الحراره التفاضلية ، بينما أحسن ما يصف الظروف الفيزيائيه فى الغلاف الجوى النجمى هما درجة الحراره الفعاله ودرجة حرارة الإشعاع . لذلك نحاول من درجة حرارة اللون إستنتاج درجة حرارة الإشعاع . ويمكن إجراء ذلك على سبيل المثال عن طريق مقارنة أرصاد معينه للنجوم المعروف لها درجتى حرارة اللون والاشعاع .

ونظرا لأن عدد هذه النجوم صغير فإن العلاقات التى نستنتجها غير مؤكده . ويمكن إجراء عملية التحويل النظرى من درجة حراره إلى أخرى عندما نعرف معامل الإمتصاص المستمر فى غلاف النجم ، وهو أمر ممكن فقط فى بعض الأحيان . إن ما يحتويه الجدول من درجات حراره الإشعاع قد تم تعيينها على أساس العلاقة الناتجة من أرصاد درجة حرارة اللون . وفى جدول آخر يوجد للشمس درجات حراره مختلفه . ومنها يتضح كيف تختلف المعلومات عن بعضها .
كوكبى ، يمكن أن تصل درجة الحراره إلى ١٠٠٠٠٠° ك .

أما درجات الحراره فى داخل النجوم فهى على العكس من ذلك عالية جدا (←تركيب النجوم) . وفى حالة نجوم التتابع الرئيسى يمكن أن تكون درجه الحراره المركزيه بين حوالى ١٠ مليون وحوالى ٣٠ مليون ك ، وفى النجوم التى يتم فيها بناء عناصر أثقل من الهليوم توجد درجات حراره أعلى من ذلك بكثير (←نشأة العناصر الكيماويه)

تتراوح درجات حرارة أغلفه النجوم حسب النوع الطيفى للنجم بين حوالى ٢٥٠٠° ك ٥٠٠٠٠° ك ؛ وفى حالات قليله ، مثلا فى النجم المركزى من سديم

درجات حرارة النجوم من الأنواع الطيفيه المختلفه (°ك)

النوع الطيفى ونوع قوة الإشعاع	درجة الحرارة الفعاله	درجة حرارة الاشعاع البصرى	درجة حرارة اللون		درجة حرارة التأين
			٤٢٥٠ أنجستروم	٥٠٠٠ أنجستروم	
BOV	٣٧٣٠٠		٣٩٨٠٠	٣٣٥٠٠	٢٠٠٠٠
AOY	٩٧١٠	١٠٥٠٠	١٦٧٠٠	١٥٣٠٠	١٠٠٠٠
FOV	٧٦٥٠	٧٥٥٠	٩٩٠٠	٨٩٥٠	٧٥٠٠
GOV	٥٩٦٠	٦٢١٠	–	–	٥٦٠٠
KOV	٤٩٠٠	٥٢٤٠	–	–	٤٠٠٠
GOIII	٥٤٠٠	٥٤٦٠	–	٦٠٠٠	–
KOIII	٤١٠٠	٤٤٠٠	–	٤٤٠٠	–
MOIII	٢٩٠٠	–	–	٣٤٠٠	–

درجة حرارة الشمس بطرق أرصاد مختلفه (°ك)

درجة الحرارة الفعاله	٥٧٨٥
درجة حرارة الإشعاع البصرى	٦٠٥٠
درجة حرارة الإشعاع الفوتوغراف	٥٨٩٥
درجة حرارة اللون فى المنطقه من ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠° أنجشتروم	٤٨٥٠
درجة حرارة اللون فى المنطقة من ٤١٠٠ أنجشتروم إلى ٩٥٠٠ أنجشتروم	٧١٤٠
درجة حرارة التأين	٦١٨٠

درجة حرارة التأين

ionisation temperature
témperature d'ionisation *(sf)*
Ionisationtemperatur *(sf)*

← درجة الحرارة .

درجة الحراره التفاضيليه

gradiation temperature
témperature de gradiation *(sf)*
Gradiationstemperature *(sf)*

← درجة الحراره .

درجة حراره الأثاره

excitation temperature
témperature d'excitation *(sf)*
Anregungstemperatur *(sf)*

← درجة الحراره .

درجة حرارة الأشعاع

brightness temperature
témperature de brillance *(sf)*
Strahlungstemperatur *(sf)*

← درجة الحراره .

درجة حرارة اللون

color temperature
témperature de couleur *(sf)*
Farbtemperatur *(sf)*

← درجة الحراره .

درجة حراره الأليكترونات

electron temperature
témperature électronique *(sf)*
Elektronentemperatur *(sf)*

← درجة الحراره .

الدرع

Scutum, Sct *(L)*
Scutum
écu de sobiesky *(sm)*
Schild *(sm)* **Sobieskischer Schild** *(sm)*

كوكبة صغيرة فى منطقة خط الإستواء كانت تسمى قديما بالترس . وتشاهد هذه الكوكبة فى ليالى الصيف وخلال الكوكبة يمر الطريق اللبنى . وفيها توجد سحابة الدرع وكثير من الحشود النجمية .

الدفع

momentum, quantity of motion
quantité de mouvemont *(sf)*
Impuls *(sm)*, **Bewegungsgrösse** *(sf)*

← كمية الحركه .

دلتا الدرع

Delta Scuti

← نجوم دلتا الدرع .

دلتا قيفاوى

Delta Cephei

← نجوم دلتا قيفاوى

الدلفين

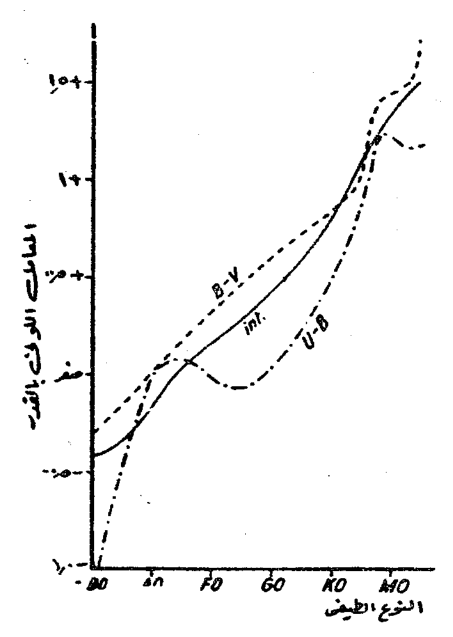
Delphinus, Del *(L)*
dolphin
dauphin *(sm)*
Delphin *(sm)*

إحدى كوكبات المنطقه الأستوائيه ونراها فى ليالى الصيف .

دليل اللون (المعامل اللونى)

color index
indice de couleur *(sm)*
Farbindex *(sm)*

هو الفرق بين ←اللمعان لنجم ما مقاسا فى نطاقين مختلفين من الطيف (نطاقات الألوان) أى على سبيل المثال اللمعان الازرق ـ اللمعان الأصفر . وفى هذا يؤخذ اللمعان بالقدر ونطرح اللمعان فى الموجات الطويله من اللمعان فى الموجات القصيره . يعتمد هذا الفرق على توزيع شدة إشاعة النجم فى الطيف (ولهذا فإن دليل اللون هو ايضا مقياس للون النجم) . وبذلك يعتمد دليل اللون على النوع الطيفى ، ويمكن



العلاقه بين النوع الطيفى ودليل اللون لنجوم التابع الرئيسى فى كل من النظام الدولى ونظام UBV .

أتخذه كبديل له . بالاضافة إلى ذلك فإن المعامل اللونى أو دليل اللون يعتمد أيضا على القوة الإشعاعية . وتستعمل أدلة الألوان فى عمل أشكال اللون واللمعان .

والقياسات الفوتوغرافيه عديده الألوان (←فوتومترى) هى الأساس لتحديد دليل اللون . وقديما كان يستعمل **دليل اللون العالمى** ، وهو الفرق بين اللمعان فى النطاق الفوتوغرافى وفى النطاق البصرى ($m_{ph} - m_{pv}$) أما حاليا فيستخدم دليل اللون للنظام UBV ؛ ويقاس فيه اللمعان فى النطاق فوق البنفسجى والأزرق B والبصرى V ثم تؤخذ الأدلة اللونيه (U-B) ، (B-V) أنظر (الشكل) .

وإذا ما تلون نجم بفعل غبار ما بين النجوم فإنه يكتسب دليلا لونيا يختلف عما نتوقعه له من نوعه الطيفى . ويعتبر **فائض اللون** ، وهو عباره عن الفرق بين دليل اللون الذاتى للنجم ودليل اللون المتوسط للنوع الطيفى ، مقياسا لمقدار التلوين .

الدلو

Aquarius, Aqr *(L)*
waterman
verseau *(sm)*
Wassermann *(sm)*

أو ساكب الماء ويرمز له بالرمز ≈ وهو برج فى منطقة الاستواء السماوى ، يرى فى ليالى الخريف تمر الشمس فى مدارها الظاهرى خلال هذا البرج فى النصف الثانى من فبراير وأوائل مارس . وفى الدلو توجد حشود نجوميه كثيره منها على سبيل المثال السديم M2 الذى يظهر فى منظار بسيط كبقعه سديميه .

الدلويات

aquarids
aquarids *(pm)*
Aquariden *(pm)*

إثنين من ← التيارات الشهبيه .

الدوائر الباتره

colures
colures *(pm)*
Koluren *(pm)*

تطلق أساسا على دائرتى الطول اللتان تمران بقطبى دائرة البروج وكذلك بنقطتى الإنقلاب الصيفى أو الشتوى أو نقطتى الإعتدالين . ومن المحتمل أن تكون هذه التسمية آتية من أن دائرتى الانقلابين تقطعان ذيل الدب الأصغر بينما دائرتى الإعتدالين تقطعان ذيل الدب الأكبر . وتطلق هذه التسميه عموما على كل الدوائر العظمى العموديه على دائره البروج .

الدوائر المتوازيه

parallel
parallèles *(pm)*
Parallelkreise *(pm)*

نفس المعنى مثل← دوائر العرض .

الدوائر السمتيه

parallel of altitude
cercles de hauteur *(pm)*
Azimutalkreise *(pm)*

كل دائره توازى الأفق على الكره السماويه .

دوائر العرض

parallel
parallèles *(pm)*
Breitenkreise *(pm)*

هى فى الفلك كل دائره على الكره السماويه موازيه للبروج أو لمستوى الإستواء المجرّى ، وعلى الأرض كل دائره موازيه لمستوى الإستواء الأرضى .

الدوران

rotation
revolution *(sf)*
revolution *(sf)*
Drehung *(sf)*

(١) هو حركة تدور فيها كل نقط الجسم الصلب فى دوائر مركزية حول محور واحد موجود فى داخل الجسم أو خارجه . يسمى هذا المحور **بمحور الدوران** . وإذا تواجد محور الدوران فى داخل الجسم فإن النقط الواقعه على المحور تظل ثابته . يقاس الدوران عن طريق السرعه الزاويه وهى عبارة عن الزاويه المقطوعه (مقاسه فى النظام القوسى) فى الثانيه الواحده . ومن السرعه الزاويه لنقطة ما وبعدها عن محور الدوران تحصل على **سرعة الدوران** لهذه النقطه . وتدل **فترة الدوران** على المدة الزمنيه التى تنتهى فيها دورة كامله حول محور الدوران المشترك . تسمى نقطتى تقابل محور الدوران مع سطح الجسم فى حالة الأجرام السماويه **بقطبى الدوران** .

ويُفهم تحت **الحركة المقيده** حركة حرم سماوى بحيث يواجه نفس الجانب من التابع دائما الجسم الرئيسى . ومن هنا فإن فترة دوران التابع حول نفسه تساوى تماما فتره دوران التابع حول الجسم الرئيسى . وتظهر الحركة المقيده فى حالة حركة القمر حول الأرض (←حركة القمر) .

هناك حالة خاصة من الدوران يمثلها **الدوران التفاضلى** ، وفيه تعتمد السرعه الزاويه على البعد عن محور الدوران . ويظهر الدوران التفاضلى فى حالة ←الشمس ، وفى الأجزاء الخارجيه من ←مجرة سكة التبانه . وعن دوران كل من الأجرام السماويه إنظر تحت أسمائها .

(٢) هو ←حركة الكواكب فى مدارها .

دوران الحضيض الشمسى

advance (motion) of perihelion
mouvement du Périhélie *(sm)*
Periheldrehung *(sf)*

هو حركة الحضيض الشمسى لمدار كوكب حول الشمس . وتحدث فى نفس اتجاه دوران الكوكب حول الشمس . ينشأ دوران الحضيض الشمسى بسبب الإضطرابات من الكواكب الأخرى . ويمكن حساب ذلك بوسائل الميكانيكا السماويه ، إلا أنه إتضح فى حالة الكواكب الداخليه ، أن القيم المحسوبه أصغر من المرصوده . ويبلغ الفرق لكوكب عطارد ٤٣٫١١″ وللزهره ٨٫٤″ فى ١٠٠ سنه . وقد وضح السبب فى ذلك بعد ←نظرية النسبيه ، التى تستوجب زيادات فوق العادة فى دوران الحضيض نتيجة للإضطرابات التى تحدثها الكواكب الأخرى . إن ما ينتج حسب النظريه النسبيه لعطارد هو حوالى ٤٣٫٠٣″ وبالنسبه للزهره ٨٫٦″ فى كل ١٠٠ سنه . وكلا النتيجتين فى تطابق جيد مع الأرصاد . وتعطى النظريه النسبيه للأرض دورانا للحضيض الشمسى قدره ٣٫٨″ لكل ١٠٠ سنه بينما تعطى الأرصاد ٥٫٠″ لكل ١٠٠ عام .

دوران النجوم

rotation of stars
rotation des étoiles *(sf)*
Rotation der Sterne *(sf)*

هناك إمكانيتين لتعيين دوران النجوم . حسب الطريقه الأولى نقيس ما ينشأ عن الدوران من إتساع فى الخطوط الطيفيه للنجوم فنتيجة للدوران يتحرك نصف السطح المرئى ناحيتنا بينما يبتعد النصف الآخر عنا . وبذلك تأخذ النقط المختلفه على السطح سرعات خطيه مختلفه بالنسبه للمشاهد . وعليه فإن الإزاحة المناظره لكل نقطه فى الخطوط الطيفيه بفعل ظاهرة

دوبلر تصبح كذلك مختلفه الشده . ويكون الخط الطيفى كما لو كان أطيافا كثيره فوق بعضها ولها درجات إزاحه مختلفه . يتسبب ذلك فى إتساع منتظم للخطوط الطيفيه . وإذا ما عرفنا قبل ذلك سعة خط الإنبعاث أو الامتصاص بدون دوران فإنه يمكننا إستنتاج سرعة دوران النجم . يراعى فى ذلك أننا نحصل فقط على قيما أقل من الحقيقيه ، ونحصل على القيم الحقيقيه فقط عندما يكون محور دوران النجم عموديا تماما على خط البصر . أما إذا كان محور الدوران مائلا على خط البصر فإن ما نحصل عليه من سرعة دوران تكون دائما أقل من القيمه الحقيقيه وتعتمد على زاوية الميل . وبإفتراض أن محاور دوران النجوم موزعه بطريقه الصدفه فى الكون ، يمكن إستخراج بعض الإستنتاجات الإحصائيه .

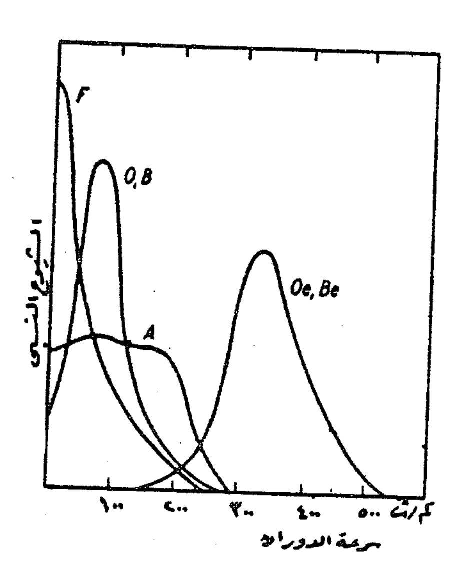
تمثل المتغيرات الكسوفيه الطريقه الأولى للتعرف على دوران النجوم وقياسه . ففى هذه النجزم ، التى تنتمى إلى المزدوجات النجوميه ، يمكن الإستدلال على ما قد يكون موجودا من دوران ، عندما يكون المزدوج النجومى مكونا من مركبة كبيرة داكنة نسبيا وأخرى صغيره ولامعه نسبيا ، ويكون مستوى مداريهما فى المستوى الذى يحتوى خط البصر ومركز الثقل . وقبل وبعد إستتار المركبه اللامعه خلف الخافته مباشرة يبقى جزء عند الحافة من المركبه اللامعه ظاهرا وفى أثناء دوران المركبه الصغرى الألمع يتحرك هذا الجزء الخافى بعيدا عن المشاهد ، على أن يقترب ثانية عندما تكون هذه المركبه على وشك الإنتهاء من الكسوف . ويظهر ذلك فى الطيف على شكل إزاحة فى خطوط طيف المركبه الصغرى إلى الناحية الحمراء أو الزرقاء من الطيف مباشرة قبل الإستتار وبعده . وعلى ذلك فإن دوران المركبه الصغرى فى نفس إتجاه دورانها فى مدارها . ومن إزاحة دوبلر الحادثه فى خطوط طيف المركبه الصغرى يمكن إستخراج سرعة دورانها .

(٩) تعيين سرعة الدوران فى حالة المزدوجات الكسوفيه .

وتعتقد الأرصاد عموما إذا كان مستوى مدار المجموعه مائلا على خط البصر الواصل من المشاهد إلى مركزالثقل ، وأيضا فى حالة ما إذا كانت النسبه بين اللمعان وأنصاف الأقطار غير مناسبه لتحليل الأرصاد . ويلاحظ أن ما أكتشف من متغيرات كسوفيه يدور فقط فى نفس إتجاه الحركة فى المدار . وسيكون من الصعب الإستدلال على الدوران العكسى بفرض وجوده .

بلغت أكبر سرعات دوران تم إستنتاجها للنجوم ٥٦٠ كم/ث (φ فرساوس) . وما يقابل ذلك من فترة دوران ، التى تنتج من سرعة دوران النجم ونصف قطره يمكن فقط إستنتاجها فى حالة النجوم المعروف نصف قطرها . وقد نتج من ذلك قيما تقل حتى تصل ٠ر٦ يوم .

وللنجوم ذات النوع الطيفى المتقدم على وجة العموم سرعة دوران أكبر من نجوم الأنواع الطيفيه المتوسطه . وتشذ عن ذلك نجوم A ، التى تبلغ متوسط سرعة دورانها ١١٢ كم/ث وهو أكبر من نجوم O العاديه ، التى تبلغ سرعة دورانها فى المتوسط ٩٤ كم/ث وفى حالة النجوم متأخرة النوع الطيفى عن F5 ، أى للغالبيه من النجوم ، فإن



(٢) العلاقه بين سرعة دوران النجوم والنوع الطيفى .

سرعة الدوران تحت الحدود التى يمكن الإستدلال عليها وهى تقريبا ٢٠ كم/ث وهناك علاقه بين سرعة دوران النجوم ذات نفس النوع الطيفى وبين قوة إشعاعها : فنجوم القوه الإشعاعية V (نجوم التتابع الرئيسى) لها أعلى ، بينما نجوم القوه الإشعاعيه I (فوق العمالقه) لها أقل سرعة دوران . والنجوم سريعة الدوران هى بالتأكيد مفلطحه . ومن المحتمل أن يحدث عدم إستقرار عند خط إستواء النجم ، الأمر الذى يتسبب فى إنسياب مادة النجم ، فتحيط به على شكل كتلة غازيه مضيئه . يؤكد ذلك من ناحية أن خطوط الإنبعاث فى نجوم Oe ، Be تظهر فى حالة الغلاف الجوى الممتد . ومن ناحية أخرى فإن هذه النجوم لها فى المتوسط سرعة دوران أكبر من نجوم نفس النوع الطيفى التى ليس لها خطوط إنبعاث . ومن المحتمل أن تكون الأغلفه الغازيه الممتده فى ←النجوم المغلفه قد نشأت بطريقه مماثله لذلك .

دورة بيتى - فيزاكر

Bethe - Weizäcker Zyklus *(sm)*

هى دورة التحول النووى التى يتحول فيها الهيدروجين إلى هليوم خلال النيتروجين والأكسجين ، ← إنتاج طاقة النجوم .

دورة ساروس

Saros
Saros *(sf)*
Saroszyklus *(sm)*

هى الفترة الزمنيه بين التكرار الدورى← للخسوف .

دورة شاندلر

Chandler - period
periode de Chandler *(sf)*
Chandlersche Periode *(sf)*

هى دورة ترنح ←ارتفاع القطب .

الدورة القمرية

lunation, lunar month
lunation *(sf)*
Lunation *(sf)*

هى تعاقب كامل لكل ←أوجه القمر .

دورة الكربون - نيتروجين - أكسجين

carbon - nitrogen - oxygen cycle
cycle du carbone *(sm)*
Kohlenstoff - Stickestoff - Sauerstoff - Zyklus *(sm)*

هى عملية نووية تؤدى إلى ← إنتاج طاقة النجوم .

الدورة الميتونية

lunar cycle , metonic cycle
cycle lunaire *(sm)*
metonische Zyklus *(sm)*

هى دورة أوجدها الإغريقى ميتون منذ عام ٤٣٢ ق . م لنظام ربط السنين فى السنه الشمسى قريبه ، ←التقاويم .

ديفرنت

deferent
déférent *(sm)*
Deferent *(sm)*

←نظرية الإيبيسيكل (التدوير) .

ديون

Dione

هو أحد ←توابع زحل .

ذ

الذئب

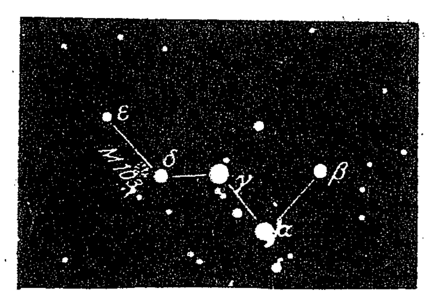
Lupus, Lup *(L)*
wolf
loup *(sm)*
Wolf *(sm)*

هو كوكبة الذئب (السبع) فى نصف الكره الجنوبى .

ذات الكرس

Cassiopia, Cas *(L)*
cassiopia
cassiopée *(sf)*
Kassiopia *(sf)*

كوكبة ظاهره جدا فى نصف الكره الشمالى ، تكون ألمع خمس نجوم فيها الحرف w ولذلك تسمى الكوكبه w ـ السماء . ألمع نجم فى الكوكبة هو (α) ويدعى ← صدر المسلسله . تمر سكة التبانه خلال الكوكبه . وفى هذه المنطقة توجد كثير من الحشود النجمة مثل M103 الذى يمكن مشاهدته بأى مرقب ضعيف فى إتجاه النجم ε . وفى ذات الكرس يوجد أشد ← منبع راديوى ، ذات الكرس ـ A .



ألمع نجوم كوكبة ذات الكرسى .

الذبابه

Musca, Mus *(L)*
fly
mouche *(sf)*
Fliege *(sf)*

كوكبه ← النحله .

الذبذبه

frequency
fréquence *(sf)*
Frequenz *(sf)*

هى عدد الذبذبات فى الثانيه ووحدتها الهرتز (هرتز = ١ ث$^{-1}$ أى ذبذبة واحده فى الثانيه وتقاس الذبذبات العاليه بالميجاهرتز (= مليون هرتز) يستعمل فى كثير من الأحيان فى الموجابت الكهرومغناطيسيه طول الموجه للتدليل على ذبذبة منطقة معينه من الطيف : $\lambda = \frac{c}{\lambda}$ ؛ حيث سرعة الضوء .

ذراع الأسد المبسوطه

Castor *(L)*

ثانى نجم فى اللمعان α فى كوكبة التوأمين ، ولمعانه الظاهرى يبلغ القدر ١٫٥٦ ، ونوعه الطيفى A1 ، ونوع قوته الاشعاعيه V . بقدر بعد النجم عنا بحوالى ١٤ بارسك أى ٤٤ سنه ضوئيه . وهو عباره عن بضع نجوم يبلغ البعد بين ألمعها ٢ً ، وهما يختلفان فى اللمعان بقدر واحد .

ذراع الجبار

orion arm
bras d'Orion *(sm)*
Orionarm *(sm)*

أحد الأذرع الحلزونيه فى ← مجرة سكة التبانه ويجرى بالقرب من الشمس

ذراع فرساوس

Perseus arm
bras de persée *(sm)*
Perseusarm *(sm)*

أحد الأذرع الحلزونيه فى ← مجرة سكة التبانه بالقرب من الشمس .

ذراع القوس والرامى

Sagittarius arm
arme du Sagittaire *(sf)*
Sagittariusarm *(sm)*

أحد الأذرع الحلزونيه فى ← مجرة سكة التبانه بالقرب من الشمس .

الذراع اليمين

Alderamin *(A)*

هو ألمع نجم α في كوكبه قيفاوس ولمعانه الظاهرى البصرى ٤ر٢ ونوعه الطيفى A7 ، ونوع قوته الإشعاعيه V ويبعد عنا بحوالى ١٥ بارسك أى ٤٩ سنه ضوئيه .

الذنَب

Deneb *(A)*

هو النجم α فى كوكبة الدجاجه ، ويبلغ لمعانه الظاهرى القدر ١٫٢٣ . وهو نجم من النوع الطيفى A2 ونوع قوة الإشعاع Ia . أى أنه فوق عملاق ساخن ويشع الذنب من الطاقه قدر الشمس ١٠٠ ٠٠٠ مره . ويبعد النجم عنا بمسافه ٥٠٠ بارسك أى ١٦٠٠ سنه ضوئيه .

ذنب الأسد

Denebola *(A)*

هو النجم β فى برج الأسد ، ولمعانه الظاهرى البصرى ٢ر١٣ ، ونوعه الطيفى A3 ونوع قوته الإشعاعيه V ، ويبعد عنا بمسافة ١٣ بارسك أى ٤٣ سنه ضوئيه . ولهذا النجم مرافق خافت الإشعاع .

ذو الأعنه

Auriga, Aur *(L)*
charioteer
cocher *(sm)*
Fuhrmann *(sm)*

هو كوكبة ← ممسك الأعنه .

ذو درجة حراره ثابته

isotherm

← إيزوثيرم

الذيل

tail
queue *(sf)*
Schweif *(sm)*

← مذنب

ر

رابى ليفى

Rabi Levi *(A)*

هو ليفى بن جريشون (١٢٨٨ - ١٣٤٤) اليهودى الأسبانى الفيلسوف والرياضى والفلكى . إخترع جهاز لقياس قطرى الشمس والقمر ، مشابها للجهاز الذى وضعه هيبارخ ، وجهاز آخر لرصد الشمس بأمان ومن أرصاده قام بإعداد جداول ، عن الهلال والبدر (فى حالة القمر) وعن الكسوف والخسوف ، تغنى عن الجداول الألفونسية التى رآها مليئة بالأخطاء . وقد مجده «ريكيولى» الفلكى الإيطالى الشهير . كما تم إطلاق إسمه على احدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

راديو هليو جرام

radioheliogram
heliogramme radioéléctrique *(sm)*
Radioheliogram *(sm)*

← الصور الطيفيه للشمس .

رأس أفلون (نير التوأمين)

Castor *(L)*

← كاستور

رأس التوأم المؤخر أو رأس هرقل

Pollux *(L)*

هو ألمع نجم β فى برج التوأمين . ويبلغ لمعان النجم القدر الظاهرى البصرى ١٫١٥ ، ونوعه الطيفى KO ونوع قوته الإشعاعيه III ، أى أنه نجم عملاق . وفوق ذلك فهذا النجم هو أقرب العمالقه إلينا حيث يبلغ بعده عنا ١ بارسك أى ٣٥ سنه ضوئيه فقط .

راس الجاثى

Ras Algathi *(A)*

النجم α فى كوكبة الجاثى . وهو عباره عن مزدوج نجومى ، تغير فيه المركبه اللامعه لمعانها البصرى من القدر الثالث حتى القدر الرابع ؛ والنجم عباره عن عملاق أحمر من النوع الطيفى M5 ، والمركبة الخافته تبعد عنه بحوالى ٥ً وهى من القدر ٥ر٤ وتنتمى إلى النوع الطيفى F8 . يبلغ بعد النجم عنا حوالى ١٧٠ بارسك أى ٥٥٠ سنه ضوئيه .

رأس الحاج

Ras Alhague *(A)*

هو النجم α فى كوكبة الحوَّيه ويبلغ لمعانه الظاهرى البصرى القدر ١ر٢ . والنجم من النوع الطيفى A5 ونوع القوة الإشعاعيه III ، ويقدر بعده عنا بحوالى ١٧ بارسك أى ٥٥ سنه ضوئيه .

رأس العقرب

Antares *(L)*

هو ← قلبَ العقرب .

رأس الغول

Algol *(A)*

هو ← الغول .

رأس المسلسله

Alpheratz *(A)*, **Sirrah** *(A)*

النجم α فى كوكبة المرأه المسلسله . ويبلغ لمعانه القدر ٢ر٠٧ وطيفه B9p وقوته الاشعاعيه من النوع III . ويقدر بعده عنا بحوالى ٣١ بارسك أى ١٠٠ سنه ضوئيه .

راسم الزمن

coronograph
chronographe *(sm)*
Chronograph *(sm)*

← كرونوجراف .

رجل الجبار أو رجل الجوزاء اليسرى

Rigel *(A)*

هى ألمع نجم β فى برج الجبار حيث تمثل الرجل القريبه من الشكل . وهذا النجم بلمعانه البصرى الظاهرى من القدر ١١ر٠ ينتمى إلى ألمع نجوم السماء . والنجم من النوع الطيفى B8 ونوع القوة الإشعاعية Ia ، أى أنه فوق عملاق ساخن . وبالمقارنه مع الشمس نجد أن للنجم ١٠٠ ٠٠٠ مره قدر قوة إشعاعها ، وربما ١٢٠ قدر نصف قطرها . يوجد رجل الجبار على بعد حوالى ٢٧٠ بارسك أى ٨٨٠ سنه ضوئيه منا . وهذا النجم عباره عن نجم متعدد ؛ يُرى أحد مرافقيه من القدر السابع على بعد ٩ً منه .

الرجل المتقدمه

Procyon *(L)*

هى نجم ← الشعرى الشاميه .

رحلات الفضاء

space flight
vols interstellaires *(pm)*, **voyages spatiales** *(pm)*
Raumfort *(sf)*

← غزو الفضاء .

رَسِل

Russell

هو هنرى نوريس رسل الفلكى الأمريكى المولود بتاريخ ٢٥ أكتوبر ١٨٧٧ فى أويسترباى والمتوفى بتاريخ ١٨ فبراير ١٩٥٧ فى برينستون ؛ أستاذ فى برينستون . وقد قام رسل بأبحاث عن الفوتومترى الطيفى وعن تعيين مدارات وكتل المزدوجات النجوميه ، وعن العلاقه بين الكتله وقوة الإشعاع وعن إختلاف المنظر . تناول رسل فى أبحاث هامه جدا مسائل الفيزياء الفلكيه النظريه ، مثل التركيب الداخلى للنجوم والتركيب الكيماوى لأجواء النجوم . وقد أعطى رسل على سبيل المثال ما أكتشفه هرتز سبرنج من علاقة بين قوة الإشعاع وأى من درجة الحراره أو النوع الطيفى ، الشئ الذى يستعمل حاليا فى ← شكل هرتز سبرنج رسل . ومن بين مؤلفات رسل كتاب يستعمل فى التعليم كثيرا فى كل من إنجلترا وفرنسا .

الرشاء

Mirach *(A)*

هو نجم ←الميراق .

رصد مطلق

direct obsrvation
observation directe *(sf)*
Absolutbeobachtung *(sf)*

←رصد نسبي .

رصد نسبي

indirect (intermediate) observation
observation *(sf)* **indirecte (intermédiaire)**
Anschlussbeobachtung *(sf)*

هو رصد لا يمكن بواسطته الحصول مباشره على قيم مُطلقه وإنما منسوبة لقيم قياسات جسم آخر . فعلى سبيل المثال لكى نحصل على إحداثيات أو لمعان نجم ثابت فإننا نقارن هذا اللمعان بلمعان معروف لنجم آخر . وفى **الرصد المطلق** نحصل على القيمة القياسيه مباشرة بدون الرجوع لأجسام أخرى . ولا يستخدم الرصد المطلق كثيرا فى الفلك بل يكتفى فى غالب الأحيان بمعرفة القيم النسبيه . وعموما فلابد من إيجاد نظام معين تُعاير به قياسات النجوم . وعمل ذلك صعب فى أكثر الأحيان حيث أن الأرصاد المطلقه أكثر تعقيدا عن الأرصاد النسبيه .

الرمز

character, symbol
signe *(sm)*
Zeichen *(sn)*

هناك رموز تقليديه منذ العصور الوسطى تُميز بها الأجسام السماويه وبروج دائره الحيوانات وأوضاع الكواكب بالنسبه لكل من الشمس والأرض . وأهم هذه الرموز :

الأجسام السماويه : ☉ الشمس ، ☾ القمر ، ✳ نجم ، ☄ مذنب ، ☿ عطارد ، ♀ الزهره ، ♁ الأرض ، ♂ المريخ ، ♃ المشترى ، ♄ زحل ، ♅ يورانوس ، ♆ نبتون ، ♇ بلوتو .

رموز دائرة البروج : ♈ الحمل ، ♉ الثور ، ♊ التوأمان ، ♋ السرطان ، ♌ الأسد ، ♍ العذراء ، ♎ الميزان ، ♏ العقرب ، ♐ القوس ، ♑ الجدى ، ♒ الدلو ، ♓ الحوت (السمكتان) .

أوضاع الكواكب بالنسبه للشمس والأرض : ☌ الاقتران ، ☍ الإستقبال ، □ التربيع ، △ التثليث ، ⚹ التسديس .

النقط على الكره السماويه : ☊ العقده الصاعده ، ☋ العقده الهابطه ، ♈ نقطة الربيع .

الرموز الفلكيه

astronomical symbols
signes astronomiques *(pm)*
astronomische Zeichen *(n)*

←الرمز .

رومر

Römer

هو الفلكى الدانمركى رومر المولود بتاريخ ٢٥ سبتمبر ١٦٤٤ فى آهوس والمتوفى بتاريخ ١٩ سبتمبر ١٧١٠ فى كوبنهاجن ؛ عمل فى الفترة بين عامى ١٦٧٢ – ١٦٨١ فى باريس كمعلم للأمير وعضوا بالأكاديميه ؛ بعد ذلك أصبح أستاذا للرياضه فى كوبنهاجن ومديرا للمرصد إخترع رومر دائرة الزوال ، وأخذ بها أرصاد كثيره إلا أن هذه الأرصاد فقدت للأسف . وقام رومر فى عام ١٦٧٦ بحساب ←سرعة الضوء من أوقات كسوف أقمار المشترى .

الرياح الشمسيه

solar wind
vent solaire *(sm)*
Sonnenwind *(sm)*

هى إشعاع جسيمى ينبعث من الشمس بإستمرار وفى جميع الاتجاهات .

ريها

Rhea

أحد ←توابع زحل .

زاجوت

Zagut *(A)*

هو أبراهام بن صمويل زاجوث الذى عاش فى أواخر القرن الخامس عشر. يهودى أسبانى وأستاذ الفلك فى قرطاج وبعد ذلك فى سالامانكا. وهو مشهور بأعماله فى التقويم. أهدى جدوله الفلكى إلى بيشوف سالامانكا فطبع فى فينيسيا عامى ١٤٧٢ و ١٥٠٢ وأستعان به ماجلان فى رحتته الكبيرة. وقد نهل الايطاليون من أرصاده النجومية وشهد له ريكيولى اللفلكى الإيطالى الشهير، وتم إطلاق إسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر.

زاوية الساعة

hour angle
angle horaire *(sm)*
Stundenwinbel *(sm)*

هى الزاوية بين كل من نقط تقاطع الإستواء السماوى مع خط الزوال ودائره الساعة لنجم ما. وتقاس زاوية الساعة بالساعات والدقائق والثوانى من صفر حتى ٢٤ ساعة من نقطة تقاطع خط الإستواء السماوى مع خط الزوال فى إتجاه الحركة اليومية للنجوم (الشكل: ← الإحداثيات) **ونظام زوايا الساعات** هو أحد الاحداثيات الفلكية؛ الإحداثيات.

زاوية الصباح

morning angle
angle matinal *(sm)*
Morgenwinkel *(sm)*

هى الزاوية على الأفق بين نقطة الشرق ونقطة شروق نجم ما.

زاوية الطور

phase angle
angle de phase *(sm)*
Phasenwinkel *(sm)*

الطور

زاوية الغروب

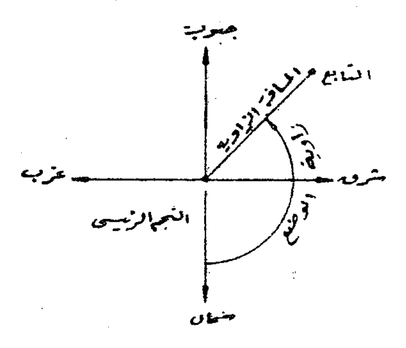
setting angle
angle du soir *(sm)*
Abendweite *(sf)*

هى الزاوية على الأفق بين نقطة الغرب ونقطة غروب نجم ما.

زاوية الوضع

position angle
angle de position *(sm)*
Positionswinkel *(sm)*

هى الزاوية بين الإتجاه إلى القطب الشمالى للسماء وبين إتجاه الخط الواصل بين نجمين (فى حالة المزدوجات حتى الإتجاه الواصل بين النجم الرئيسى والتابع)؛ وتقاس فى عكس إتجاه دوران عقرب الساعه.



زواية الوضع فى المنظار (الذى يقلب الصوره).

زحل

Saturn
Saturne *(sm)*
Saturn *(sm)*

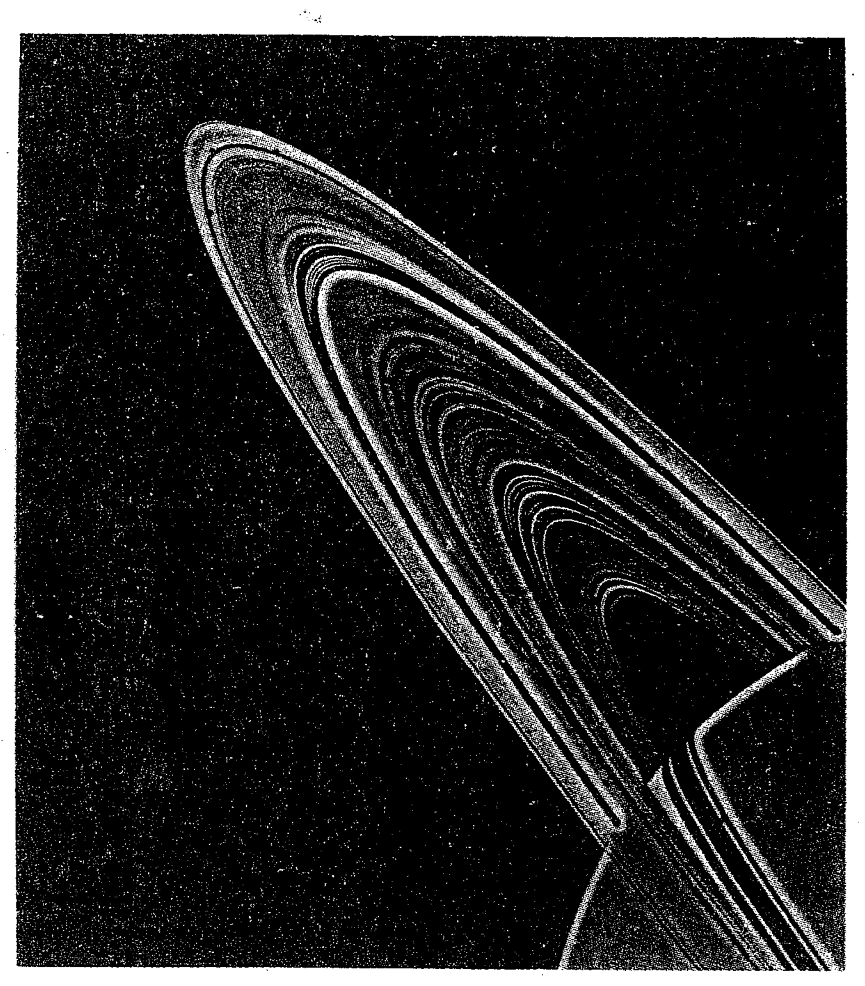
كوكب يرمز له بالرمز ♄. يبلغ اللمعان المتوسط لزحل تقريبا مثل نجم النسر الواقع أى من القدر صفر. وزحل ذو لون نمطى مصفر. وهو يتحرك بسرعة متوسطه قدرها ٩٫٦٥ كم / ث فى دورة طولها ٢٩٫٤٦ سنة حول الشمس. فى أثناء ذلك يصنع زحل قطعا ناقصا إهليجيته ٠٫٠٥٥٦ ويميل مستواه

على مستوى مدار الأرض بمقدار ٢٩َ ٢ْ . ويتغير بعد الكوكب عن الشمس بين ٩ و ١ر١٠ وحده فلكيه ويبلغ فى المتوسط ٥٤ر٩ وحده فلكيه . وحسب بعد زحل عن الأرض فإن قطره الظاهرى يختلف من ١٥ً إلى ٢٠ً ، بينما القطر الحقيقى له ١٢٠٦٧٠ كم ، أى ٥ر٩ مره مثل قطر الأرض . وبذلك فإن زحل ثانى الكواكب فى الكبر بعد المشترى ، أى من الكواكب العملاقة . وزحل أقوى الكواكب فى فلطحته ؛ ففيه يبلغ الإختلاف بين القطر الإستوائى والقطر القطبى حوالى ١١٥٦٠ كم . وهذا نتيجة للدوران السريع ؛ فهو يدور على وجه التحديد كل ١٤ق ١١س مرة حول محوره ويميل إستواء زحل على مداره بحوالى ٤٥َ ٢٦ْ

وكتلة زحل التى تبلغ ٩٥ر١١ مثل كتله الأرض تكاد تكون أكبر ثلاث مرات من كتله الكواكب الصغيره مجتمعه . وعلى الرغم من ذلك فإن لزحل أصغر كثافة بين الكواكب ، وبالتحديد ٦٨ر٠ جم/سم٣ . ويمثل ذلك فقط ٤ر١٢٪ من متوسط كثافة الأرض وأقل كثيرا من كثافة الماء . قوة التثاقل على سطح زحل ٩٣ر٠ مره مثل ما هى عليه عند سطح الأرض . ويحتمل أن يكون الكوكب فى تكوينه وتركيبه الكيماوى مشابهاً ← للمشترى . فهو مكون فى الغالب من العناصر الخفيفه مثل الهيدروجين والهليوم . ويحتمل أن يكون له درع من المواد المتجمده مثل الهيدروجين أو الماء .

يشابه الغلاف الجوى لزحل أيضا نظيره للمشترى : حيث تغطية سحابه ـ مكونه من بلورات الأمونيا ـ ذات عاكسيه تصل إلى ٦٩ر٠ . كذلك فإن زحل مثل المشترى له أكبر لمعان عند المنطقه الإستوائيه وعليه مجموعة شرائط موازيه لخط إستوائه . أما التضاريس الدقيقه فيحول البعد الكبير دون جودة تميزها تماما مثل كوكب المشترى الأقرب إلينا . إننا نعلم بحدوث تيارات شديده فى الغلاف الجوى لزحل . وبالتحديد تظهر بقعه كبيره ، تغير من شكلها وتختفى بسرعه . وقد كانت هناك محاولات للربط بين تكوين البقع والتقطع الذى يحدث فى طبقات جو زحل العليا . إلا أنه أكثر إحتمالا أن يكون ذلك عباره عن كتل ماديه تندفع خارجه من سطح الكوكب . وفى الطبقات العليا تتكون بعد ذلك تركيبات شديده العاكسيه ، إما أن تتقطع وتذوب أو تتجمد بفعل درجة الحراره المنخفضه (حوالى ـ ١٥٠ م) وتغوص إلى السطح ثانيه . يشابه التركيب الكيماوى لغلاف زحل غلاف المشترى ، إلا أن غلاف الأول يحتوى على ميثان أكثر كما يحتوى فقط على $\frac{1}{3}$ الأمونيا التى يحتويها غلاف الثانى . ويمكن أن يكون الجزء الرئيسى من غلاف زحل مكونا من جزيئات الهيدروجين ولزيادة فى التفصيل ← الكواكب ، الجدول .

حلقات زحل : إن مجموعة الحلقات (الشكل) التى تحيط بزحل والتى كانت إلى وقت قريب فريدة من نوعها فى كل المجموعه الشمسيه تجعل الكوكب محل إهتمام الأرصاد حتى بالمناظير الصغيره . وتوجد الحلقات فى مستوى الإستواء . ولما كان هذا المستوى يأخذ أوضاعا مختلفه بالنسبه للأرض أثناء حركة زحل فى مداره ، فإنه يمكننا لفترات معينه أحيانا رؤيه الحلقات بميل إلى أعلى وأحيانا بميل إلى أسفل . أما عندما يكون خط البعد من الأرض إلى زحل واقعا تماما فى مستوى الإستواء لزحل فإننا ننظر بالضبط على حافة المجموعه ، التى تظهر فى ذلك الوقت كشريط ضيق . يبلغ القطر الكلى للحلقات ٢٧٨٠٠٠ كم ، أى حوالى $\frac{3}{4}$ المسافة من الأرض إلى القمر . وعندما تكون زاوية ميل الحلقات على خط البصر كبيره فإنه يمكن تمييز أقسام كثيره ودرجات لمعان عديده . فالحلقه الخارجيه أو حلقه ـ A عرضها ١٩٠٠٠ كم مشطوره فى وسطها بفجوه ، فاصل إنكى ، الذى لايرى إلا بالمناظير الكبيره . وبين الحلقه اللامعه جدا الداخليه ، أو حلقه ـ B ، التى يقدر عرضها بحوالى ٢٨٠٠٠كم وبين الحلقه الخارجيه يوجد فاصل



حلقات زحل كما أعيد رسمها بواسطة الكمبيوتر من أرصاد سفينة الفضاء فويجير- ١ (نوفمبر ١٩٨٢) من على بعد ٨ مليون كيلو متر من الكوكب . ويمكن فى هذه الصورة تمييز ٩٥ حلقة .

كاسيني بعرض ٣٠٠٠ كم ، ثم يتصل بالحلقه B من الداخل حلقة الكريشه أو الكريب خافته اللمعان بعرض ١٨٠٠٠ كم . وفى نهاية عام ١٩٦٩ إكتشفت حلقه رابعه ، الحلقه D ، تنفصل عن حلقه الكريشه بفجوة عرضها ٤٠٠٠ كم . ويحتمل أن تكون هذه الحلقه ممتده حتى سطح الكوكب . إن لمعان الحلقه D صغير جدا ، ويقدر بحوالى ٥٪ فقط من لمعان ألمع مناطق الحلقه B . ويبلغ عرض هذه الحلقه حوالى ٣ كم فقط . تتكون مجموعة الحلقات من عديد من الجسيمات الصغيره ، التى تعكس ضوء الشمس وتدور كأقمار متناهية الصغر حول زحل .

ويمكن الاستدلال على هذه الحركات من الدراسات الطيفيه . ولا تكاد الكتله الكليه للجسيمات تبلغ أكثر من $\frac{١}{٢٥٠٠٠}$ من كتله زحل . وقد إتضح من الدراسات تحت الحمراء الحديثه أن حلقات زحل مكونه أساسا من ثلج يحتمل أن يكون به خليط من الأمونيا المتجمده .

أكتشفت مجموعة الحلقات منذ عام ١٦١٠ على يد جاليلى ؛ وبسبب صغر قوة تحليل المناظير والتغيير الدائم فى وضع مستوى الحلقات . فقد ساد لمده حوالى ٥٠ عاما غموض تام حول الطبيعة الحقيقيه ، لما رآه الراصدون كظواهر مختلفه (كزيادة حجم

الكوكب ثلاث مرات أو ظهور أذان للكوكب) أو عدم رؤيتهم كليه لهذه الحلقات . وظل ذلك الحال إلى أن تمكن «هيجنز» عام ١٦٥٦ من حل هذه المعضله . وفى بداية القرن الثامن عشر أعلن «كاسينى» وجهة نظره بأن هذه الحلقات مكونة من عديد من التوابع ، ثم جاء «لابلاس» الذى أتى بالدليل على عدم إمكانية تماسك أى حلقه وإلا فإنها ستكون غير مستقره .

الزرافه

Cameloparadalis, Cam *(L)*
giraffe
giraffe *(sf)*
Giraffe *(sf)*

هى إحدى كوكبات نصف الكره الشمالى وتقع قريبا من قطب السماء ويظل معظمها فوق الأفق .

الزغب الشمسى

Floculei

هى مناطق فاتحه على النسيج القاتم أو الفاتح لصور الكروموسفير (←الشمس) .

الزرقلى

Arzachel *(A)*

هو الزرقلى الفلكى الأسبانى العربى (حوالى ١٠٢٨ ـ ١٠٨٧) الذى أعد جداول توليدو ، حيث يرجح موطنه . وبالرغم من عدم معرفة الكثير عنه ، إلا أن جداوله قد إشتهرت وعم نفعها . كما أن قياسه لميل دائرة البروج دقيق لأقرب دقيقة قوسيه . وقد كتب أيضا عن الأسطرولاب . وتم إطلاق إسمه على احدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

زكيبة الفحم

coal sack
sac à charbon *(sm)*
Kohlensack *(sm)*

هى إسم منطقه فى جنوب سكة التبانه تقل فيها النجوم بصورة واضحه ، والسبب فى ذلك راجع إلى السحب الداكنه التى تسبب إستبعاد ضوء النجوم . .

الزمن

time
temps *(sm)*, heure *(sf)*
Zeit *(sf)*

يتطلب قياس الزمن تحديد مقياس زمنى ، يراعى ثباته وإمكانية تكراره . وكمقياس زمنى ممكن الحصول عليه دائما يستخدم اليوم الفلكى ، أى مدة دوران الأرض حول محورها بالنسبة لنجم ثابت . وقياس اليوم الفلكى كفترة زمنيه بين عبورين متتاليين لنجم معين . وهناك مقاييس زمنيه أخرى تحقق شرط التكرار وهى ←اليوم النجمى (الفتره الزمنيه بين عبورين علويين متتاليين لنقطة الربيع ، وهو يمثل وحدة **الزمن النجمى** و ←اليوم الشمسى المتوسط (الفتره الزمنيه بين عبورين سفليين متتاليين للشمس المتوسطه ، ويمثل وحدة **الزمن الشمسى** المتوسط .

وهذه المقاييس الزمنيه لا تفى بدرجة تامة بمتطلبات ثبات مقياس الزمن ، لأن دوران الأرض حول محورها ليس ثابتا تماما . ويجرى التمييز بين ثلاثة أنواع مختلفه من الإضطرابات : إبطاء دائم ، وعدم إنتظام ، وترنح منتظم يعتمد على فصول السنه . يأتى الإبطاء الدائم أساسا من الإحتكاك الداخلى لماء البحر والإحتكاك بين البحر واليابسه ، اللذان يحدثان أثناء كل من المد والجزر . ويحتمل أن يكون الترنح غير المنتظم راجعا إلى إنتقال الكتله فى داخل الأرض ، بينما الترنحات المعتمده على فصول السنه ذات أسباب متيورولوجيه . وقد تم الإستدلال على هذه التغييرات فى سرعة الدوران بواسطة التعيين الدقيق للزمن بمساعدة الأحداث الفلكيه ، مثل الكسوف والخسوف أو إستتار النجوم خلف القمر ، الذى يمكن حساب وقت حدوثه بدقة كبيره . ومن الفرق بين الوقتين المحسوب والمشاهد لحدوث الظاهره تم إستنتاج عدم الإنتظام فى دوران الأرض . أما الترنحات قصيره الوقت فى دوران الأرض فقد تم التأكد منها أخيرا بعد إستخدام ساعات الكوارتز ، بينما الترنحات طويلة الوقت فيمكن إستنتاجها بواسطة الساعات الذريه .

إن الأرصاد الفلكيه لدوران الأرض لا تؤدى إلى مقياس زمنى تام الثبات ، كما إتضح أن دوران الأرض حول الشمس ـ كسنة مداريه ، أى بالنسبه لنقطة الربيع ـ ليس مطلقا فى دوريته ، وبالتالى فإنه لا يصلح لتعريف مقياس زمنى . لهذا السبب فإننا نستعمل القوانين الطبيعيه التى تم إستخراجها من الأرصاد ،وكذلك ما طرأ على هذه القوانين من تحسينات بفعل نظرية النسبيه ، وذلك للوصول إلى تعريف صالح للزمن . فمن قانون الجاذبيه تنتج معادلات تصف حركة الأجسام السماويه فى المجموعة الشمسيه . وتعطى هذه المعادلات علاقات بين زمن ومواقع (إحداثيات) الأجسام السماوية . لذلك يمكن إعتبار الزمن مُعينا بمواقع الأجرام السماوية ، على أن يتم تحديد هذه المواقع عن طريق الأرصاد . ولما كانت الأماكن السابق حسابها للأجسام السماوية تسمى فى الحوليات بالمواقع ، فإن ما يتم تحديده من زمن بهذه الطريقة يسمى **الزمن الموقعى** . وينسب مقياس الزمن الموقعى إلى طول سنة مدارية محدده وبالذات إلى طول السنه المدارية فى ٣١ ديسمبر ١٨٩٩ (= صفر يناير ١٩٠٠) وذلك فى الساعة ١٢ بالتوقيت الموقعى . كذلك فإن الفترة الزمنية لثانية واحدة لابد من تحديدها من جديد ، لأنه تبعا للتعريف القديم : الثانية هى جزء من ٨٦٤٠٠ جزء لليوم الشمسى المتوسط ، وبسبب تغيير اليوم الشمسى المتوسط يتغير أيضا طول الثانية الزمنية . والثانية (بـالـزمـن الموقـعـى) هـى جـزء مـن ٣١٥٥٦٩٢٥٫٩٧٤٧ جزء من السنة المدارية عند صفر يناير ١٩٠٠ الساعه ١٢ بالزمن الموقعى . وقد أختير هذا التعريف لأن السنه المداريه عند الزمن المذكور تحتوى على ٣١٥٥٦٩٢٥٫٩٧٤٧ ثانيه بالزمن الشمسى المتوسط .

وتحديد أى لحظه زمنيه بالتوقيت الموقعى يمكن أن يتم على سبيل المثال بأخذ أرصاد شمسيه . ثم يحدد بعد ذلك الزمن الموقعى المناظر بواسطة كل من الإحداثيات الشمسيه المرصوده والمواقع الشمسيه الموجوده فى الحوليات الفلكيه . ولما كان من الممكن فى نفس الوقت الذى تجرى فيه الأرصاد أخذ قراءة ساعه تدور حسب الزمن الشمسى المتوسط ، فإنه يمكن إستنتاج الفرق بين الزمن الموقعى والزمن الشمسى المتوسط (التوقيت العالمى) الذى يعتبر الأساس فى حساب الزمن المدنى . إلا أنه توجد صعوبة مصدرها عدم إمكانية حساب هذا الفرق مسبقا ، لأنه لا يمكن مسبقا كذلك حساب الترنح فى فترة دوران الأرض حول نفسها ، وما يتبع ذلك من عدم إنتظام فى الوقت الشمسى .

جدول تحويل التوقيت العالمى إلى توقيت موقعى . تضاف القيمه △ (بالثوان) للتوقيت العالمى ، كى نحصل على التوقيت الموقعى :

السنه	
١٩٧٣٫٥	+ ٤٤
١٩٧٤٫٥	+ ٤٥
١٩٧٥٫٥	+ ٤٦
١٩٧٦٫٥	+ ٤٧
١٩٧٧٫٥	+ ٤٨
١٩٧٨٫٥	+ ٤٩
١٩٧٩٫٥	+ ٥٠
١٩٨٠٫٥	+ ٥١
١٩٨١٫٥	+ ٥٢
٢٩٨٢٫٥	+ ٥٢
١٩٨٣٫٥	+ ٥٣
١٩٨٤٫٥	٥٤

القيمة التى تناظر عام ١٩٦٦٫٥ غير معروفه بالتأكيد .

وفى حساب الزمن المدنى فإننا نستخدم الزمن الشمسى المتوسط ، الذى يتخذ من اليوم المتوسط (أنظر أعلاه) وحدة له ، وذلك لأننا لا نتطلب فى ذلك أقصى دقة ممكنة . يبدأ تعداد الزمن فى اليوم الشمسى المتوسط بالساعات والدقائق والثوانى مبتدئا من العبور السفلى للشمس المتوسطه على مكان المشاهده . ولما كان العبور لا يحدث فى نفس الوقت

عند الأماكن ذات الأطول الجغرافيه المختلفه ، فإن التعداد اليومى يبدا كذلك مختلفا . وللأماكن ذات الطول الجغرافى المتساوى تبعا لذلك **نفس الزمن المحلى** ، فى حين تختلف الأزمنه المحلية للأماكن ذات الأطول الجغرافيه المختلفة . وفى ذلك فإن فرق ١٥° فى الطول الجغرافى يناظر إختلافا قدره ساعة واحده فى الأزمنه المحلية . والأزمنه المحليه المختلفة غير مناسبه جدا للإقتصاد الحديث . لذلك يتم تحديد مناطق كبيره على الأرض تقع بالقرب من خطوط طول جغرافيه محدده ويُحَدد لها وقت موحد ، **التوقيت المنطق** . والزمن المنطق يختلف بساعات كامله أو أنصاف ساعات عن الزمن العالمى (**توقيت جرينتش**) الذى يتخذ خط الطول الجغرافى صفر ، أى خط طول جرينتش مرجعا له . **والتوقيت العالمى** ، أى الزمن المحلى المتوسط للمناطق الموجوده حول خط جرينتش ، يستعمل فى الفلك لتحديد الأحداث الفلكيه لجميع أنحاء الأرض

التوقيت المنطق (وتصحيحاته بالنسبه للتوقيت العالمى)

-	ق	س		
-	..	١١		ليوتن وساموا
-		١٠		غرب ألاسكا وهاواى
-		٩		شرق ألاسكا
-		٨	توقيت الباسفيكى	غرب كندا وغرب الولايات المتحده الأمريكيه(كاليفورنيا)
-		٧	التوقيت الجبلى	أجزاء من كندا والولايات الجبليه ـ من الولايات المتحده الأمريكيه ، والمكسيك (الجزء الغربى)
-		٦	التوقيت المركزى	أجزاء من كندا ـ والولايات المتوسطه من الولايات المتحده الأمريكيه والمكسيك (الجزء الشرقى) .
-		٥	التوقيت الشرقى	أجزاء من كندا وشرق الولايات المتحده الامريكيه بيرو وشيلى وكوبا .
-		٤	توقيت الأطلنطى	أجزاء من كندا ، وسط البرازيل وباراجواى .
-		٣		شرق البرازيل ، جرنيلاند والأرجنتين وأوراجواى .
-		٢		الأزورن .
-		١		إيسلنده وماديرا
		صفر	توقيت غرب أوربا (التوقيت العالمى)	بريطانيا العظمى ، أيرلنده ، أسبانيا البرتغال ،الجزائر ، المغرب
+		١	توقيت وسط أوربا	الدول الاسكندنافيه ، بلجيكا ، ألمانيا الديمقراطيه ألمانيا الإتحاديه ، بولندا ، تشيكوسلوفاكيا ، المجر ، النمسا ، سويسرا ، فرنسا ، يوغوسلافيا ، إيطاليا ، تونس ، الكاميرون .
+		٢	توقيت شرق أوربا	غرب الإتحاد السوفيتى (موسكو) ، اليونان ، تركيا ، إسرائيل ، الأردن ، مصر ، جنوب أفريقيا .
+		٣		الإتحاد السوفيتى (جورجيا) ، العراق ، مدغشقر ، كينيا .
+		٤		الاتحاد السوفيتى (سفردلوفسك) ، إيران .
+		٥		الإتحاد السوفيتى (أومسك)
+	٣٠	٥		الهند ، سيرى لانكا
+		٦		الإتحاد السوفيتى (نوفوسبرسك) ، الصين (التبت) ، تايلاند .
+		٧		الإتحاد السوفيتى (إركوتسك) ، وسط الصين ، فيتنام ، لاوس .
+		٨		الإتحاد السوفيتى (ياكوتسك) ، كوريا ، الفلبين
+		٩		الإتحاد السوفيتى (كومسومولسك) ، اليابان ، كوريا
+		١٠		الإتحاد السوفيتى (سيريانكا) ، وشرق أستراليا .
+		١١		الإتحاد السوفيتى (أمبارتشيك)
+	٣٠	١١		نيوزيلنده .

على مقياس زمنى موحد . وبالنسبه لتوقيت وسط أوربا يؤخذ خط الطول الخامس عشر شرقا . وتقع مدينة «جورلتز» عند خط الطول هذا ، أى أن الوقت المحلى عند هذا المكان هو نفسه توقيت وسط أوربا .

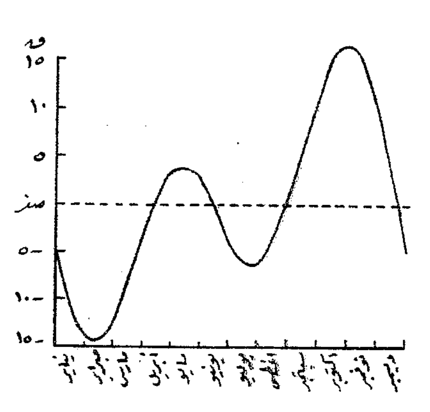
وبالنسبه لمدينة برلين ، ذات الطول الجغرافى ٢٣َ ١٣° شرقا ، يبلغ الفرق بين توقيت وسط أوربا والوقت المحلى المتوسط حوالى ٦ر٣ دقيقه ، بحيث تسبق ساعات التوقيت المحلى المتوسط فى برلين ساعات توقيت وسط أوربا . وتتبع مدينة القاهره التوقيت المنطق المنسوب إلى خط الطول الجغرافى ٣٠° شرقاً والذى يمر بالقرب من السلوم . وبذلك فإن التوقيت المحلى المتوسط فى القاهره يسبق التوقيت المنطق بحوالى ٥ دقائق . ويعطى الجدول الفرق بين توقيت بعض الدول وتوقيت غرب أوربا (أو توقيت جرينتش) .

تدل علامة + وعلامة− على الساعات التى تعطى الوقت المنطق بالنسبه لتوقيت وسط أوربا وذلك بالتقديم أو التأخير على التوالى . فى الاتحاد السوفيتى تزيد كل الساعات ساعة ، وفى بريطانيا العظمى ، ساعتين . وفى أسبانيا والجزائر قُدمت الساعات ساعة إضافيه بحيث تعطى توقيت وسط أوربا .

إن تعيين الزمن أى تحديد لحظه زمنيه معينه يتم على أساس الأرصاد الفلكيه . وفى ذلك فإننا نطبق نفس الطريقه التى نتبعها لتعين الزمن الموقعى : فنقوم بحساب اللحظه الزمنيه لحدوث ظاهرة فلكيه ، على سبيل المثال ، وقت العبور العلوى لنجم ما ونرصد هذا الوقت ، وتقارن الوقت المحسوب بالوقت المرصود على ساعة الرصد (←ساعة) . وبإضافة الفرق الناتج بين كل من الوقت المحسوب والمرصود إلى الزمن المرصود نحصل على الوقت الحقيقى لحدوث الظاهره .

إن أدق طريقه لتعيين الزمن هى برصد العبور العلوى لنجم زمن ، ونجوم الزمن موجوده بالقرب من خط الإستواء ومعروف إحداثياتها بأقصى دقه . وفى لحظه عبور النجم يكون الوقت المحلى النجمى مساويا لمطلع النجم المستقيم ، وذلك لأن زاوية الساعه فى هذه اللحظه تساوى صفر (الزمن النجمى = المطلع المستقيم + زاوية الساعه) . بهذه الطريقه يمكن ضبط الساعه ، التى تعطى الوقت النجمى المحلى . ويمكن أيضا حساب الوقت الشمسى المحلى من الوقت النجمى المحلى ، وبالدقة المطلوبه وبالتالى ضبط الساعه التى تسير حسب التوقيت الشمسى المحلى . وإذا ما أخذنا فى الإعتبار الإختلاف بين خط طول المحل وخط الطول القياسى المنسوب إليه الزمن المنطق فإننا نحصل بذلك على الأخير من الزمن الشمسى المحلى .

ومعادلة الزمن هى الفرق بين كل من الوقت الشمسى الحقيقى والمتوسط ، أى الفترة الزمنيه الواجب إضافتها إلى الوقت الشمسى المتوسط كى نحصل منه على الوقت الشمسى الحقيقى . وفى حالة معادلة الزمن الموجبه تعبر الشمس الحقيقيه مبكرا عن الشمس المتوسطه ؛ أى أن الساعه التى تدور حسب الزمن الشمسى المتوسط تسير متأخره عن ساعة الزمن الشمسى الحقيقى . ولمعادلة الزمن فى العام الواحد نهايتين علويتين (١٥ مايو : + ٣ر٧ ق ، ٣ نوفمبر : + ١٦ر٤ ق) ، ونهايتين سفليتين (١٢ فبراير : − ١٤ر٣ ق ، ٢٧ يوليو : − ٦ر٤ ق) ، كما أنها تبلغ الصفر أربع مرات (١٦ أبريل ، ١٤ يونيو ، ٢ سبتمبر ، ٢٦ ديسمبر) . كما تعانى معادلة الزمن من إزاحات سنويه ، بحيث يمكن أن تختلف هذه



معادلة الزمن .

التواريخ بحوالى يوم . ومعادلة الزمن سببها دوران الأرض غير المنتظم حول الشمس (←اليوم الشمسى) . أنظر الشكل .

زمن الدوران

orbital period, period of revolution
période de révolution *(sf)*
Umlaufzeit *(sf)*

هو الزمن الذى يتطلبه جرم سماوى للدوران حول آخر . ويمكن التمييز بين أزمنة دوران مختلفة لجرم سماوى واحد وذلك حسب النقطه التى ننسب إليها الدوران . وبهذا نميز فى حركة ←الكواكب بين أزمنة دوران نجميه وإقترانية . وفى حالة حركة القمر شديدة الاضطراب يوجد بالاضافة إلى ذلك زمن دوران مدارى وزمن دوران حِصىٍّ وزمن دراكونى (تنينى) . وتسمى فترة دوران الأرض حول الشمس سنه وفترة دوران القمر حول الأرض شهر .

الزمن الزيجى

ephemeris time
temps des ephemerides *(sm)*
Ephemeridenzeit *(sf)*

هو ← الزمن الموقعى

الزمن الشمسى

solar time
temps solaire *(sm)*
Sonnenzeit *(sf)*

هو الزمن المقاس بوحدات ←اليوم الشمسى .

الزمن الضوئى

equation of light
équation de la lumière *(sf)*
Lichtzeit *(sf)*

هو الزمن اللازم كى يقطع الضوء المسافه المتوسطه بين الشمس والأرض أى حوالى ٤٩٨٫٧ ث

الزمن القياسى (المنطق)

zone time, standard time
temps du fuseau *(sm)*
Zonenzeit *(sf)*

هو ←التوقيت (الزمن) المعمول به فى نطاق معين بالقرب من خط طول قياسى

الزمن المحلى

local time
temps local *(sm)*
Ortszeit *(sf)*

هو ←الزمن المنسوب إلى خط زوال المحل .

الزمن الموقعى

ephemeris time
temps des éphémérides *(sm)*
Ephemeridenzeit *(sf)*

هو ←الزمن المستخدم فى حساب المواقع الظاهريه للأجرام السماويه .

الزمن النجمى

siderial time
temps sidéral *(sm)*
Sternzeit *(sf)*

هو ←الزمن المقاس بوحدات اليوم النجمى

الزهره

venus
vénus *(sf)*
Venus *(sf)*

كوكب يرمز له بالرمز ♀ . تتحرك الزهره بسرعة متوسطه حوالى ٣٥٫٠٥ كم/ث وتدور فى كل ٢٢٤٫٧ يوما مره واحده حول الشمس . فى أثناء ذلك يتحرك الكوكب فى قطع ناقص يحيد قليلا جدا عن المدار الدائرى . وتبلغ إهليجية المدار ٠٫٠٠٦٨ وهى أصغر من إهليجية كل المدارات الأخرى . يقدر بعد الزهره المتوسط عن الشمس بحوالى ٠٫٧٢٣ وحده فلكيه . ويميل مستوى مدار الزهره بحوالى ٣٫٤° على مستوى مدار الأرض .

وبالنسبه لنا على سطح الأرض فإن الزهره لا تزيد فى ←الاستطاله عن ٤٧° شرقا أو غربا من الشمس ؛ وفى داخل هذين الحدين تتأرجح الزهره فى دوره طولها ٥٨٣٫٩ يوما حول الشمس شرقا وغربا . وفى أثناء ذلك يحدث أحيانا مرور الزهره أمام قرص الشمس . والزهره بلمعانها من القدر الظاهرى – ٣ إلى – ٤ تعتبر ألمع الأجسام السماوية بعد الشمس والقمر . ومن هنا فإنها تُرى أثناء الشفق اللامع كنجم